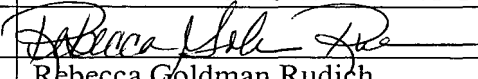


Docket No.	8733.832.00		
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE			
IN RE APPLICATION OF:	Byung Chul AHN et al.	GAU:	TBA
SERIAL NO:	TBA	EXAMINER:	TBA
FILED:	June 26, 2003		
FOR:	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE		
REQUEST FOR PRIORITY			
Commissioner of Patents P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450			
SIR:			
<input type="checkbox"/>	Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.		
<input type="checkbox"/>	Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).		
<input checked="" type="checkbox"/>	Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.		
In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:			
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>	
KOREA	2002-49489	August 21, 2002	
Certified copies of the corresponding Convention Application(s)			
<input checked="" type="checkbox"/>	are submitted herewith		
<input type="checkbox"/>	will be submitted prior to payment of the Final Fee		
<input type="checkbox"/>	were filed in prior application Serial No. filed		
<input type="checkbox"/>	were submitted to the International Bureau in PCT Application Number. Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.		
<input type="checkbox"/>	(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and		
	(B) Application Serial No.(s)		
<input type="checkbox"/>	are submitted herewith		
<input type="checkbox"/>	will be submitted prior to payment of the Final Fee		
Date: June 26, 2003		Respectfully Submitted,	
		McKENNA LONG & ALDRIDGE LLP	
		 Rebecca Goldman Rudich	
1900 K Street, N.W. Washington, D.C. 20006 Tel. (202) 496-7500 Fax. (202) 496-7756		Registration No. 41,786	

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0049489
Application Number PATENT-2002-0049489

출원 년 월 일 : 2002년 08월 21일
Date of Application AUG 21, 2002

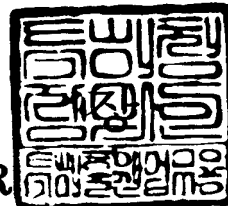
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 02 월 03 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.08.21
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	액정표시소자
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	1999-054732-1
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	1999-054731-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안병철
【성명의 영문표기】	AHN,Byung Chul
【주민등록번호】	560115-1005322
【우편번호】	431-070
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 향촌아파트
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김도성
【성명의 영문표기】	KIM,Do Sung
【주민등록번호】	691115-1024419

【우편번호】 730-300
【주소】 경상북도 구미시 구평동 부영아파트 205-1301
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
 리인 김용
 인 (인) 대리인
 심창섭 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 54 면 54,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 83,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

시야각을 개선하고, 제조반전 없는 액정표시소자를 제공하며, 액정 배열을 안정화시키고 고개구율을 달성할 수 있는 액정표시소자를 제공하기 위한 것으로써, 이와 같은 목적을 달성하기 위한 액정표시소자는 제1기판 및 제2기판과; 상기 제1기판상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터라인과; 상기 화소영역내에 형성된 화소전극과; 상기 각 화소전극 내부에 수평과 수직, 또는 대각선 방향으로 형성된 복수개의 전계유도창들과; 상기 화소전극의 상기 각 전계유도창들에 대응되는 하부에 형성된 공통보조전극과; 상기 제2기판 상에 형성된 칼라필터층과; 상기 칼라필터층을 포함한 상기 제2기판상에 형성된 공통전극과; 상기 공통전극상에 형성되며, 상기 화소전극의 가장자리 및 중간영역에 배치된 유전체돌기와; 상기 제1기판 및 제2기판 사이에 도펀트가 첨가되지 않은 액정층을 포함한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

도메인, 유전체돌기, 공통보조전극

【명세서】

【발명의 명칭】

액정표시소자{LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 액정표시소자의 단위화소의 확대 평면도

도 2는 도 1의 A-A'라인에 따른 종래의 액정표시소자의 단면도

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 확대 평면도

도 4 내지 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 다양한 확대 평면도

도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 확대 평면도

도 11 내지 도 16은 본 발명의 제4실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 다양한 확대 평면도

도 17은 본 발명의 제5실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 확대 평면도

도 18은 본 발명의 제6실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 다양한 확대 평면도

도 19와 도 20은 도 3 내지 도 4의 B-B' 및 C-C'라인의 본 발명에 따른 구조단면도

도 21과 도 22는 도 10의 D-D' 및 E-E'라인의 본 발명에 따른 구조단면도

도 23과 도 24는 도 17의 F-F'라인에 따른 본 발명의 액정표시소자의 구조단면도

도 25와 도 26은 도 18의 G-G'라인에 따른 본 발명의 액정표시소자의 구조단면도

도 27a, 27b, 도 28a 내지 도 28d는 일반 필름을 사용하였을 경우, 본 발명에 따른 시야각 및 계조반전 특성을 나타낸 도면

도 29a, 29b, 도 30a 내지 도 30d는 음인 보상 필름을 사용하였을 경우의 본 발명에 따른 시야각 및 계조반전 특성을 나타낸 도면

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

20, 120 : 상부기판 21, 121 : 차광층

22, 122 : 칼라필터층 23 : 유전체돌기

24, 123 : 공통전극 25 : 전계유도창

30, 130 : 하부기판 31, 131 : 게이트라인

31a 내지 31d : 제1 내지 제4공통보조전극 32, 132 : 게이트절연막

33, 133 : 데이터라인 34 : 보호막

35, 137 : 화소전극

36a 내지 36b : 제1 내지 제4전계유도창 40, 140 : 액정층

124a 내지 124d : 제1 내지 제4유전체돌기 135 : 공통보조전극

134, 136 : 제1, 제2보호막

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<26> 본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정배향의 안정성, 좌우 시야각 개선 및 고개구율을 달성할 수 있는 액정표시소자에 관한 것이다.

- <27> 정보화 사회가 발전함에 따라 표시장치에 대한 요구도 다양한 형태로 점차 증가하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시장치로 활용되고 있다.
- <28> 그 중에 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 장점으로 인하여 이동형 화상 표시장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.
- <29> 이와 같은 액정표시소자가 여러 분야에서 화면 표시 장치로서의 역할을 하기 위해 여러 가지 기술적인 발전이 이루어졌음에도 불구하고 화면 표시 장치로서 화상의 품질을 높이는 작업은 상기 특징 및 장점과 배치되는 점이 많이 있다. 따라서, 액정표시소자가 일반적인 화면 표시 장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비 전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적등 고품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.
- <30> 이와 같은 액정표시소자는 화상을 표시하는 액정패널과 상기 액정패널에 구동신호를 인가하기 위한 구동부로 크게 구분될 수 있다.
- <31> 상기에서 액정표시소자는 소정간격을 두고 서로 대향되어 있는 하부기판과 상부기판 및 상기 양 기판 사이에 형성된 액정층으로 구성되어 있으며, 상기 양 기판 사이에 형성되는 전기장에 의해 액정층을 구동하고, 그 구동되는 액정층을 통해서 광투과도를 조절하여 화상을 표시한다.

- <32> 이와 같은 액정표시소자로서 근래에 주로 사용되고 있는 액정표시소자는 트위스트 네마틱(Twisted Nematic : TN) 액정표시소자로서, 상기 TN 액정표시소자는 시야각에 따라서 각 계조표시(gray level)에서의 광투과도가 달라지는 특성이 있다. 특히 좌우 방향에서는 광투과도가 대칭적으로 분포하지만 상하 방향에서는 비대칭적으로 분포하여 계조 반전(gray inversion)이 발생하게 된다.
- <33> 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서, 하나의 화소영역 내에서 액정배향을 다르게 하여 도메인을 분할함으로써 시야각에 따라 광투과도가 달라지는 것을 보상하는 방법이 제한되었다.
- <34> 이하, 첨부된 도면을 참조로 시야각을 보상하기 위해 제안된 종래의 액정표시소자에 대해서 설명한다.
- <35> 도 1은 종래의 액정표시소자의 단위화소의 평면도이고, 도 2는 도 1의 A-A'라인의 단면도로서, 종래의 액정표시소자는 하부기판(1) 및 상부기판(10); 상기 하부기판(1) 상에 중첩으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(2)과 데이터라인(4); 게이트라인(2)의 양측으로 돌출된 게이트전극(2a); 상기 게이트라인(2)을 포함한 하부기판(1) 상에 형성된 게이트절연막(미도시); 상기 게이트전극(2a) 상부의 상기 게이트절연막 상에 형성된 액티브영역(3); 상기 액티브영역과 동일층의 상기 화소영역 내에 형성된 화소전극(7); 상기 데이터라인(4)의 일측에서 액티브영역(3)의 일측과 오버랩되도록 돌출 형성된 소오스전극(4a); 상기 소오스전극(4a)과 일정간격 격리되어 액티브영역(3)의 타측 및 화소전극(7)의 일영역상에 오버랩된 드레인전극(4b); 상기 화소전극(7)을 포함한 전면에 형성된 층간절연막(6); 상기 화소전극(7)의 둘레와 오버랩 되도록 상기 층간절연막(6)상에 형성된 배향제어전극(5); 상기 배향제어전극(5)을 포함한 하부기판(1)상

에 형성된 제1배향막(8); 상기 상부기판(10) 위에 형성된 차광층(미도시); 상기 차광층 상 및 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성된 칼라필터층(미도시); 상기 칼라필터층 위에 형성되며 그 내부에 'X'자 모양의 슬릿(14)이 형성된 공통전극(13); 상기 공통전극(13)을 포함한 상부기판(10)상에 형성된 제2배향막(15) 및 상기 상, 하부기판(10, 1) 사이에 형성된 액정층(16)을 포함하여 구성된다.

<36> 이와 같은 종래의 액정표시소자는 하부기판(1) 상에 형성된 화소전극(7)과 상부기판(10) 상에 형성된 공통전극(13)에 전기장이 형성될 때, 상기 공통전극(13) 내부에 형성된 슬릿(14)에 의해 도 1b의 화살표에서와 같이 프린지 필드(fringe field)가 형성되어, 상기 슬릿(14)을 중심으로 양측 액정층의 액정분자가 상기 프린지 필드에 따라 서로 다른 배향을 함으로써 시야각을 보상하게 된다.

<37> 그러나, 이와 같은 종래의 액정표시소자에 있어서, 화소전극(7)의 둘레에 형성되는 배향제어전극(5)은 빛이 투과할 수 없는 금속으로 형성되고, 또한 데이터배선(4)과 쇼트되는 것을 방지하기 위해서 데이터배선(4)과 일정간격을 두고 형성되게 되므로, 그 만큼 화소전극(7)의 폭이 줄어들어 개구율이 저하되어 결국 휘도가 감소된다.

<38> 따라서, 제품에 적용하기 위해서는 백라이트 밝기를 높이는 등의 작업이 수행되어야 하나 이는 소비전력이 상승되게 되는 등의 문제점이 발생된다.

<39> 또한 상기의 예는 VA 모드 액정표시소자로 이 예를 TN에 적용할 경우에는 일반적으로 화소의 가장자리 부분에 바깥으로 향하는 전기장 방향이 존재하게 되어 액정 배열이 불안정하게 된다.

<40> 따라서 화소의 가장자리 영역에서 빛샘 현상이 발생하여 명암비(contrast ratio)가 감소할 수 있고, 또한 화면 터치(touch)시에도 액정 배열이 불안정하여 작은 힘에도 얼룩이 쉽게 남고 원상회복이 되지 않는 문제가 발생된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<41> 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 안출한 것으로, 본 발명의 목적은 시야각을 개선할 수 있는 액정표시소자를 제공하는데 있다.

<42> 본 발명의 다른 목적은 제조반전 없는 액정표시소자를 제공하는데 있다.

<43> 본 발명의 또 다른 목적은 액정 배열을 안정화시키고 고개구율을 달성할 수 있는 액정표시소자를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<44> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시소자는 제1기판 및 제2기판과; 상기 제1기판상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터라인과; 상기 화소영역내에 형성된 화소전극과; 상기 각 화소전극 내부에 수평과 수직, 또는 대각선 방향으로 형성된 복수개의 전계유도창들과; 상기 화소전극의 상기 각 전계유도창들에 대응되는 하부에 형성된 공통보조전극과; 상기 제2기판 상에 형성된 칼라필터층과; 상기 칼라필터층을 포함한 상기 제2기판상에 형성된 공통전극과; 상기 공통전극상에 형성되며, 상기 화소전극의 가장자리 및 중간영역에 배치된 유전체돌기와; 상기 제1기판 및 제2기판 사이에 도펀트가 첨가되지 않은 액정층을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

- <45> 상기 전계유도창들은 상기 각 화소전극 내부에 각각 한 개씩 또는 2개 이상의 수평
 한 방향과 수직 한 방향으로 배치된다.
- <46> 상기 전계유도창들이 수평, 수직방향으로 배치되어 있을 경우, 상기 화소영역은 스
 플레이(splay) 배향한다.
- <47> 상기 각 화소전극 내부에 형성된 전계유도창들은 서로 평행하지 않은 대각선 방향
 으로 배치될 수도 있다.
- <48> 상기 전계유도창들이 대각선 방향으로 배치되어 있을 경우, 단위 화소영역은 하부
 기판이 0도, 상부기판이 90도로 배향된다.
- <49> 상기 액정은 유전율 이방성이 양인 액정보다 탄성계수가 10%이상 큰 것을
 사용하고, 상기 액정표시소자는 프리틸트(pretilt)각이 1도 이하인 배향막을 사용한다.
- <50> 상기 공통보조전극은 상기 게이트라인 또는 데이터라인과 동일층에 형성하고, 상기
 유전체돌기는 상기 화소전극과 오버랩된다.
- <51> 상기 화소전극 하부에 보호막이 더 형성되는데, 이때 보호막은 벤조사이클로부텐
 (BCB) 또는 포토아크릴과 같은 유기절연막으로 구성한다.
- <52> 또한 상기의 목적을 달성하기 위한 액정표시소자는 제1기판 및 제2기판과; 상기 제
 1기판상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터라인과; 상기
 화소영역내에 형성된 화소전극과; 상기 각 화소전극의 하측에 형성되며, 상기 화소전극
 바깥의 가장자리 및 상기 화소전극을 N등분하도록 가로 방향으로 형성된 공통보조전극과
 ; 상기 제2기판 상에 형성된 칼라필터층과; 상기 칼라필터층을 포함한 상기 제2기판상에
 형성된 공통전극과; 상기 화소전극에 대응되는 상기 공통전극상에 수평과 수직, 또는 대

각선 방향으로 형성된 복수개의 유전체돌기들과; 상기 제1기판 및 제2기판 사이에 도펀트가 첨가되지 않은 액정층을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

<53> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 액정표시소자에 대하여 설명하기로 한다.

<54> 본 발명은 화소영역을 멀티 도메인으로 분할하기 위한 것으로, 분할된 각 도메인에서 액정이 전기장의 방향에 의해 회전하도록 하는데 그 특징이 있다.

<55> 상기의 조건을 만족하도록 본 발명은 유전율 이방성이 양인 액정에 회전 방향에 관여할 수 있는 도펀트(dopant)를 첨가하지 않고, 탄성 계수가 유전율 이방성이 양인 액정보다 10%이상 큰 액정을 사용하며, 프리틸트(pretilt)각이 1도 이하인 배향막을 사용한다.

<56> 그리고 단위 화소영역의 배향 방향을 스플레이(splay) 방식 또는 0도, 90도로 설정하고, 화소전극 내부나 상부기판에 적어도 2개의 수직, 수평 또는 대각선 방향의 슬릿(slit)(이하, 전계유도창이라 명칭함)을 형성한다.

<57> 또한, 각 전계유도창 하부나 화소전극 바깥 가장자리에 공통보조전극을 배치하여 전기장 방향을 조절하고, 또한 하부기판에서 유도되는 전기장 방향을 보강하기 위해서 상부기판(칼라필터기판)에 유전체돌기나 전계유도창을 배치한다.

<58> 이하, 본 발명의 액정표시소자에서 단위 화소영역을 4 도메인(domain)으로 분할한 경우를 실시예별로 나누어 설명하기로 한다.

<59> 제1실시예

<60> 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 확대 평면도이고, 도 19와 도 20은 도 3의 B-B' 및 C-C'라인에 따른 본 발명의 액정표시소자의 구조 단면도이다.

<61> 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시소자는 도 3과 도 19, 도 20에 도시한 바와 같이 소정 간격을 두고 서로 대향되는 상부기판(20) 및 하부기판(30)과; 상기 하부기판(30) 상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(31) 및 데이터라인(33)과; 상기 게이트라인(31) 및 데이터라인(33)의 교차점에 형성되는 박막트랜지스터(미도시)와; 상기 화소영역내에서 박막트랜지스터와 연결되며, 그 내부에 도메인 분할을 위해 게이트라인(31)과 수평, 수직방향으로 제1, 제2전계유도창(36a,36b)이 구비된 화소전극(35)과; 상기 게이트라인(31) 또는 데이터라인(33)과 동일층에 형성되며 상기 제1, 제2전계유도창(36a,36b)에 각각 대응되는 위치에 형성된 제1, 제2공통보조전극(31a,31b)과; 상기 게이트라인(31)을 포함한 하부기판(30) 전면에 형성된 게이트절연막(32)과; 상기 데이터라인(33)을 포함한 하부기판(30) 전면에 형성된 보호막(34)과; 상기 하부기판(30)의 화소영역을 제외한 영역에 대응되는 상부기판(20)에 형성된 차광층(21)과; 상기 차광층(21)에 일부 오버랩되며 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성된 칼라필터층(22)과; 상기 칼라필터층을 포함한 상부기판(20) 전면에 형성된 공통전극(24)과; 상기 공통전극(24)상에 형성되며 화소전극(35)의 가장자리에 대응되는 위치 및 중간영역에 대응되는 위치에 배치된 유전체돌기(23)와; 상기 상,하부기판(20,30)사이에서 형성된 액정층(40)을 포함하여 구성된다.

<62> 상기에서 상부기판(20)의 칼라필터층(22)상에 유전체돌기(23)를 형성시키는 대신, 공통전극(24) 내부에 전계유도창(25)(도 3, 도 20참조)을 형성시켜도 된다.

- <63> 이때 상기 칼라필터층(22)상에는 칼라필터층(22)을 보호하기 위해서 오버코트층(미도시)이 더 형성될 수 있다.
- <64> 그리고 상기 유전체돌기(23) 또는 전계유도창(25)은 도 3, 도 19 및 도 20에 도시한 바와 같이 화소전극(35)의 가장자리와 일부 오버랩되어 있다.
- <65> 유전체돌기(23)에 의해서 평면도상으로 화소영역이 상부 화소영역과 하부 화소영역으로 이등분되고, 이등분된 상부와 하부 화소영역내에 수평, 수직 방향으로 배열된 상기 제 1, 제 2 전계유도창(36a,36b)에 의해서 상부 화소영역은 제 1, 제 2 화소영역으로 등분되고, 하부 화소영역은 제 3, 제 4 화소영역으로 등분된다.
- <66> 이와 같이 구성된 제1, 제2전계유도창(36a,36b)에 의해 화소영역을 멀티 도메인으로 분할할 수 있고, 이에 따라서 서로 다른 배향 방향을 가지게 하여 광시야각을 구현할 수 있게 된다.
- <67> 다시말해서, 단위 화소영역은 상부 화소영역에 수평 방향으로 형성된 제1전계유도창(36a)을 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 하부 화소영역의 수직 방향으로 형성된 제2전계유도창(36b)을 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인 영역으로 분할된다.
- <68> 상기에서 상부기판(20)에 형성된 유전체돌기(23)는 하부기판(30)에서 유도되는 전기장 방향을 보강하는 역할을 한다.
- <69> 그리고 제1, 제2전계유도창(36a,36b) 하부에 배치된 제1, 제2공통보조전극(31a,31b)은 프린지 필드를 강화시켜주는 역할을 하는 것으로, 전기장 방향이 화소의 안쪽으로 모이게 한다.

- <70> 그리고 상부기관(20)과 하부기관(30)의 러빙 방향을 도 3에서와 같이 스플레이(splay) 방식으로 하였을 경우, 액정의 평균 방향은 화살표로 나타낸 바와 같이 제1, 제2전계유도창(36a,36b)을 기준으로 안쪽을 향하게 된다.
- <71> 또한 상기에 설명한 바와 같이 제1, 제2공통보조전극(31a,31b)은 게이트라인(31) 또는 데이터라인(33) 형성시 동시에 형성될 수 있으므로, 공정을 단순화시킬 수 있다는 효과도 있다.
- <72> 도 19는 제1, 제2공통보조전극(31a,31b)이 게이트라인(31)과 동시에 형성된 것을 보인 도면이다.
- <73> 그리고 화소전극(35)은 데이터라인(33)과 소정부분 오버랩되도록 형성함으로써 개구율을 보다 증가시킬 수도 있으며, 이 경우 화소전극(35)과 데이터라인(33) 사이에 신호 간섭의 방지를 위해서 화소전극(35)과 데이터라인(33) 사이에 형성되는 보호막(34)은 유기절연막, 보다 바람직하게는 저유전상수를 갖는 벤조사이클로부텐(BCB:BenzoCycloButene) 또는 포토아크릴로 이루어진다.
- <74> 또한, 상기 화소전극(35)이 상기 데이터라인(33)과 오버랩되도록 형성될 경우 상기 차광층(21)은 화소전극(35)과 오버랩된 부분 이외의 데이터라인 부분 위에 형성될 수 있어, 개구율이 증대된다.
- <75> 이외에 게이트라인(31), 데이터라인(33), 게이트절연막(32), 차광층(21)과 칼라필터층(22)등은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 범위 내에서 변경하여 형성할 수 있다.

- <76> 상기 상부기판(20) 및 하부기판(30)중 적어도 하나의 기판 전면에 배향막이 형성되어 상기 액정층의 초기 배향을 결정할 수 있다. 본 실시예에서는 러빙을 하여 배향방향을 조절한다.
- <77> 이때, 상기 배향막은 폴리아미드(polyamide) 또는 폴리이미드(polyimide)계 화합물, PVA(polyvinylalcohol), 폴리아믹산(polyamic acid)등의 물질을 이용하여 러빙 배향 처리되어 형성될 수도 있고, PVCN(polyvinylcinnamate), PSCN(polysiloxanecinnamate), 또는 CelCN(cellulosecinnamate)계 화합물과 같은 광반응성 물질을 이용하여 광 배향 처리되어 형성될 수도 있다.
- <78> 이때, 상기 광 배향 처리는 적어도 1회의 광조사에 의해 프리틸트각(pretilt angle), 배향방향(alignment direction), 또는 프리틸트 방향(pretilt direction)을 동시에 결정하며, 이때 광조사는 자외선 영역의 광을 사용하는 것이 바람직한데, 무편광, 비편광, 선편광, 및 부분편광된 광 중 어느 것을 사용하여도 무방하다.
- <79> 좀 더 자세하게는, 배향막의 프리틸트(pretilt)각이 0도에 가깝도록 하고, 상, 하부기판의 러빙 방향을 스플레이(splay) 방식으로 하고, 액정층에는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향이 전기장의 방향과 같은 방향이 되도록 한다.
- <80> 즉, 액정층에 액정 방향에 기여하는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향은 제 1, 제 2 공통보조전극(31a,31b)에 전압을 인가하여 확정한다.
- <81> 액정의 회전 방향을 좀 더 자세하게 설명하면, 제1화소영역에서는 전기장의 방향이 아래로 향하는 방향(도면의 화살표 방향)이 되는데, 이때 제1공통보조전극(31a)에 전압

을 인가하면 액정이 하부기판(30)으로부터 상부기판(20)으로 회전하면서 일어설 때 4시 방향으로부터 시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 6시 방향이 된다.

<82> 제2화소영역에서는 전기장의 방향이 위로 향하는 방향(도면의 화살표 방향)이 되는데, 이때 제1공통보조전극(31a)에 전압을 인가하면 액정이 하부기판(30)으로부터 상부기판(20)으로 회전하면서 일어설 때 10시 방향으로부터 시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 12시 방향이 된다.

<83> 제3화소영역에서는 전기장의 방향이 오른쪽 방향(도면의 화살표 방향)이 되는데, 이때 제2공통보조전극(31b)에 전압을 인가하면, 액정이 하부기판(30)으로부터 상부기판(20)으로 회전하면서 일어설 때, 4시 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 3시 방향이 된다.

<84> 제4화소영역에서는 전기장의 방향이 왼쪽 방향(도면의 화살표 방향)으로 형성되는데, 이때 제 2 공통보조전극(31b)에 전압을 인가하면 액정이 하부기판(30)으로부터 상부기판(20)으로 회전하면서 일어설 때, 10시 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 9시 방향이 된다.

<85> 이와 같이 전기장 왜곡을 이용하여 화소영역을 4개의 영역으로 분할시키면 빛의 투과에 대한 위상차를 셀내에서 서로 보상하게 되므로 게조 반전 현상이 없으며 시야각도 대칭이 된다.

<86> 이와 같은 구조를 유지하면 일반 TN 모드 개구율의 70%이상 유지가 가능하다.

- <87> 상기에서와 같이 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치는 도 3에 도시한 바와 같이 액정의 평균 방향이 전기장의 방향과 같이 제1, 제2전계유도창(36a,36b)을 기준으로 안쪽으로 향한다.
- <88> 제2실시예
- <89> 도 4 내지 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 다양한 확대 평면도이다.
- <90> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시소자는 화소영역을 8개 부분으로 나누어서 전기장 세기가 화소 전영역에 걸쳐 고르게 영향을 받도록 하기 위한 것이다.
- <91> 상기와 같은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시소자는 도 4 내지 도 9에 도시한 바와 같이 소정 간격을 두고 서로 대향되는 상부기판(20) 및 하부기판(30)과; 상기 하부기판(30) 상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(31) 및 데이터라인(33)과; 상기 게이트라인(31) 및 데이터라인(33)의 교차점에 형성되는 박막트랜지스터(미도시)와; 상기 화소영역내에서 박막트랜지스터와 연결되며, 그 내부에 도메인 분할을 위해 순서에 상관없이 2개의 수평방향과 2개의 수직방향으로 배열된 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)이 구비된 화소전극(35)과; 상기 게이트라인(31) 또는 데이터라인(33)과 동일층에 형성되며 상기 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)에 각각 대응되는 위치에 형성된 제 1 내지 제 4 공통보조전극(31a,31b,31c,31d)과; 상기 게이트라인(31)을 포함한 하부기판(30) 전면에 형성된 게이트절연막(32)과; 상기 데이터라인(33)을 포함한 하부기판(30) 전면에 형성된 보호막(34)과; 상기 하부기판(30)의 화소영역을 제외한 영역에 대응되는 상부기판(20)에 형성된 차

광층(21)과; 상기 차광층(21)에 일부 오버랩되며 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성된 칼라필터층(22)과; 상기 칼라필터층을 포함한 상부기판(20) 전면에서 형성된 공통전극(24)과; 상기 공통전극(24)상에 형성되며 화소전극(35)의 가장자리 및 상기 화소전극을 4등분하도록 가로 방향에 대응되는 위치에 배치된 유전체돌기(23)와; 상기 유전체돌기(23)를 포함한 상부기판(20) 전면에서 형성된 공통전극(24)과; 상기 상,하부기판(20,30)사이에 형성된 액정층(40)을 포함하여 구성된다.

<92> 이때 상기 칼라필터층(22)상에는 칼라필터층(22)을 보호하기 위해서 오버코트층(미도시)이 더 형성될 수 있다.

<93> 상기에서 상부기판(20)의 칼라필터층(22)상에 유전체돌기(23)를 형성시키는 대신, 공통전극(24) 내부에 전계유도창(25)(도 4 내지 도 9 및 도 20참조)을 형성시켜도 된다.

<94> 이때 상기 칼라필터층(22)상에는 칼라필터층(22)을 보호하기 위해서 오버코트층(미도시)이 더 형성될 수 있다.

<95> 그리고 상기 유전체돌기(23) 또는 전계유도창(25)은 도 4, 도 19 및 도 20에 도시한 바와 같이 화소전극(35)의 가장자리와 일부 오버랩되어 있다.

<96> 유전체돌기(23)에 의해서 평면도상으로 화소영역이 4등분되고, 4등분된 화소영역내에 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)이 배열되어 화소영역을 8개 부분으로 나눈다.

<97> 이때 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)은 2개는 수평방향, 2개는 수직방향으로 배열된다.

<98> 즉, 도 4의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)이 수평→수직→수평→수직방향의 순서로 배열되고, 도 5의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)이 수평→수평→수직→수직방향의 순서로 배열되고, 도 6의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)이 수평→수직→수직→수평방향의 순서로 배열되고, 도 7의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)이 수직→수평→수평→수직방향의 순서로 배열되고, 도 8의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)이 수직→수평→수직→수평방향의 순서로 배열되고, 도 9의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)이 수직→수직→수평→수평방향의 순서로 배열된다.

<99> 다시말해서, 단위 화소영역은 도 4에 도시된 바와 같이 제 1, 제 3 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 1, 제3 전계유도창(36a,36c)을 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 2, 제 4 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 2, 제 4 전계유도창(36b,36d)을 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인으로 분할된다.

<100> 그리고 도 5에 도시된 바와 같이 제 1, 제 2 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 1, 제 2 전계유도창(36a,36b)을 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 3, 제 4 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 3, 제 4 전계유도창(36c,36d)을 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인으로 분할된다.

<101> 그리고 도 6에 도시된 바와 같이 제 1, 제 4 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 1, 제 4 전계유도창(36a,36d)을 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 2, 제 3 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 2, 제 3 전계유도창(36b,36c)을 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인영역으로 분할된다.

- <102> 그리고 도 7에 도시된 바와 같이 제 2, 제 3 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 2, 제 3 전계유도창(36b,36c)을 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 1, 제 4 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 1, 제 4 전계유도창(36a,36d)을 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인영역으로 분할된다.
- <103> 그리고 도 8에 도시된 바와 같이 제 2, 제 4 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 2, 제 4 전계유도창(36b,36d)을 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 1, 제 3 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 1, 제 3 전계유도창(36a,36c)을 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인영역으로 분할된다.
- <104> 그리고 도 9에 도시된 바와 같이 제 3, 제 4 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 3, 제 4 전계유도창(36c,36d)을 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 1, 제 2 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 1, 제 2 전계유도창(36a,36b)을 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인영역으로 분할된다.
- <105> 이와 같이 구성된 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)에 의해 화소영역을 8개 부분으로 나누어서 멀티 도메인으로 분할할 수 있고, 이에 따라서 광시야각을 구현할 수도 있다. 또한 각 화소영역의 면적비를 조절하면 시야각의 변화가 가능하다.
- <106> 그리고 상기 상부기관(20)에 형성된 유전체돌기(23)는 하부기관(30)에서 유도되는 전기장 방향을 보강하는 역할을 한다.
- <107> 그리고 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d) 하부에 배치된 제 1 내지 제 4 공통보조전극(31a,31b,31c,31d)은 프린지 필드를 강화시켜주는 역할을 하는 것으로, 전기장 방향이 화소의 안쪽으로 모이게 한다.

- <108> 그리고 상부기관(20)과 하부기관(30)의 러빙 방향을 도 4 내지 도 9에서와 같이 스플레이(splay) 방식으로 하였을 경우, 액정의 평균 방향은 화살표로 나타낸 바와 같이 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a,36b,36c,36d)을 기준으로 안쪽을 향하게 된다.
- <109> 또한 상기에 설명한 바와 같이 제 1 내지 제 4 공통보조전극(31a,31b,31c,31d)은 게이트라인(31) 또는 데이터라인(33) 형성시 동시에 형성될 수 있으므로, 공정을 단순화시킬 수 있다는 효과도 있다.
- <110> 도 20은 제 1 내지 제 4 공통보조전극(31a,31b,31c,31d)이 게이트라인(31)과 동시에 형성된 것을 보인 도면이다.
- <111> 그리고 화소전극(35)은 데이터라인(33)과 소정부분 오버랩되도록 형성함으로써 개구율을 보다 증가시킬 수도 있으며, 이 경우 화소전극(35)과 데이터라인(33) 사이에 신호 간섭의 방지를 위해서 화소전극(35)과 데이터라인(33) 사이에 형성되는 보호막(34)은 유기절연막, 보다 바람직하게는 저유전상수를 갖는 벤조사이클로부텐(BCB:BenzoCycloButene) 또는 포토아크릴로 이루어진다.
- <112> 또한, 상기 화소전극(35)이 상기 데이터라인(33)과 오버랩되도록 형성될 경우 상기 차광층(21)은 화소전극(35)과 오버랩된 부분 이외의 데이터라인 부분 위에 형성될 수 있어, 개구율이 증대된다.
- <113> 이외에 게이트라인(31), 데이터라인(33), 게이트절연막(32), 차광층(21)과 칼라필터층(22)등은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 범위 내에서 변경하여 형성할 수 있다.

- <114> 상기 상부기판(20) 및 하부기판(30)중 적어도 하나의 기판 전면에 배향막이 형성되어 상기 액정층의 초기 배향을 결정할 수 있다. 본 실시예에서는 러빙을 하여 배향방향을 조절한다.
- <115> 이때, 상기 배향막은 폴리아미드(polyamide) 또는 폴리이미드(polyimide)계 화합물, PVA(polyvinylalcohol), 폴리아믹산(polyamic acid)등의 물질을 이용하여 러빙 배향 처리되어 형성될 수도 있고, PVCN(polyvinylcinnamate), PSCN(polysiloxanecinnamate), 또는 CelCN(cellulosecinnamate)계 화합물과 같은 광반응성 물질을 이용하여 광 배향 처리되어 형성될 수도 있다.
- <116> 이때, 상기 광 배향 처리는 적어도 1회의 광조사에 의해 프리틸트각(pretilt angle), 배향방향(alignment direction), 또는 프리틸트 방향(pretilt direction)을 동시에 결정하며, 이때 광조사는 자외선 영역의 광을 사용하는 것이 바람직한데, 무편광, 비편광, 선편광, 및 부분편광된 광 중 어느 것을 사용하여도 무방하다.
- <117> 좀 더 자세하게는, 배향막의 프리틸트(pretilt)각이 0도에 가깝도록 하고, 상, 하부기판의 러빙 방향을 스플레이(splay) 방식으로 하고, 액정층에는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향이 전기장의 방향과 같은 방향이 되도록 한다.
- <118> 즉, 액정층에 액정 방향에 기여하는 도펀트를 첨가하지 않으므로, 액정의 회전 방향은 제 1 내지 제 4 공통보조전극(31a,31b,31c,31d)에 인가되는 전압에 의해 확정된다.

- <119> 이와 같이 전기장 왜곡을 이용하여 화소영역을 8개의 영역으로 분할시키면 빛의 투과에 대한 위상차를 셀내에서 서로 보상하게 되므로 제조 반전 현상이 없으며 시야각도 대칭이 된다.
- <120> 이와 같은 구조를 유지하면 일반 TN 모드 개구율의 70%이상 유지가 가능하다.
- <121> 상기에서와 같이 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치는 도 4 내지 도 9에 도시한 바와 같이 액정의 평균 방향이 전기장의 방향과 같이 제 1 내지 제 4 전계유도창(36a, 36b, 36c, 36d)을 기준으로 안쪽으로 향한다.
- <122> 상술한 바와 같이 본 발명의 제2실시예는 화소영역을 8개의 영역으로 분할하는 것을 제외하고는 제1실시예와 기본적인 구성이 동일하다.
- <123> 제3실시예
- <124> 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 확대 평면도이고, 도 21과 도 22는 도 10의 D-D' 및 E-E'라인의 본 발명에 따른 구조단면도이다.
- <125> 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시소자는 도 10과 도 21에 도시한 바와 같이 공통보조전극이 화소전극의 바깥쪽에 배치되도록 하여 전기장 방향을 바깥으로 향하게 하여 액정의 평균 방향이 바깥을 향하게 하기 위한 것이다.
- <126> 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시소자는 도 10, 도 21 및 도 22에 도시한 바와 같이 소정 간격을 두고 서로 대향되는 상부기판(120) 및 하부기판(130)과; 상기 하부기판(130) 상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(131) 및 데이터라인(133)과; 상기 게이트라인(131) 및 데이터라인(133)의 교차점에 형성되는 박막트랜지스터(미도시)와; 상기 게이트라인(131)을 포함한 하부기판(130) 전면에 형성된 게이트절연

막(132)과; 상기 데이터라인(133)을 포함한 하부기관(130) 전면에 형성된 제1보호막(134)과; 박막트랜지스터와 연결되어 상기 화소영역내에 형성된 화소전극(137)과; 상기 데이터라인(133)과 오버랩되며 상기 화소전극(137)의 바깥 가장자리 및 화소영역의 중간을 가로지르도록 형성된 공통보조전극(135)과; 상기 공통보조전극(135)을 포함한 하부기관(130) 전면에 형성된 제2보호막(136)과; 상기 하부기관(130)의 화소영역을 제외한 영역에 대응되는 상부기관(120)에 형성된 차광층(121)과; 상기 차광층(121)에 일부 오버랩되며 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성된 칼라필터층(122)과; 상기 칼라필터층(122)을 포함한 상부기관(120) 전면에 형성된 공통전극(123)과, 화소전극(137)에 대응되는 위치의 상기 공통전극(123)상에 수평, 수직하게 배치된 제 1, 제 2 유전체돌기(124a, 124b)와; 상기 상, 하부기관(120, 130)사이에 형성된 액정층(140)을 포함하여 구성된다.

<127> 상기에서 상부기관(120)의 공통전극(123)상에 제 1, 제 2 유전체돌기(124a, 124b)를 형성시키는 대신, 공통전극(123) 내부에 제 1, 제 2 전계유도창(125a, 125b)(도 10, 도 22참조)을 형성시켜도 된다.

<128> 이때 상기 칼라필터층(122)상에는 칼라필터층(122)을 보호하기 위해서 오버코트층(미도시)이 더 형성될 수 있다.

<129> 그리고 상기 제 1, 제 2 유전체돌기(124a, 124b) 또는 제 1, 제 2 전계유도창(125a, 125b)은 도 10, 도 21 및 도 22에 도시한 바와 같이 데이터라인(133)의 가장자리와 일부 오버랩되어 있다.

<130> 공통보조전극(135)에 의해서 평면도상으로 화소영역이 상부 화소영역과 하부 화소영역으로 이등분되고, 이등분된 상부와 하부 화소영역내에 수평, 수직 방향으로 배열된

상기 제 1, 제 2 유전체돌기(124a,124b)에 의해서 상부 화소영역은 제 1, 제 2 화소영역으로 등분되고, 하부 화소영역은 제 3, 제 4 화소영역으로 등분된다.

<131> 이와 같이 구성된 제 1, 제 2 유전체돌기(124a,124b)에 의해 화소영역을 멀티 도메인으로 분할할 수 있고, 이에 따라서 광시야각을 구현할 수 있게 된다.

<132> 다시말해서, 단위 화소영역은 상부 화소영역에 대응되는 위치에 수평 방향으로 형성된 제 1 유전체돌기(124a)를 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 하부 화소영역에 대응되는 위치에 수직 방향으로 형성된 제 2 유전체돌기(124b)를 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인으로 분할된다.

<133> 그리고 하부기판(130)에 형성된 공통보조전극(135)은 전기장 방향이 화소의 바깥쪽으로 향하게 한다.

<134> 그리고 상부기판(120)과 하부기판(130)의 러빙 방향을 도 10에서와 같이 스피레이(splay) 방식으로 하였을 경우, 액정의 평균 방향은 화살표로 나타낸 바와 같이 제 1, 제 2 유전체돌기(124a,124b)를 기준으로 바깥쪽을 향하게 된다.

<135> 또한, 도면에는 도시되지 않았지만 공통보조전극(135)은 게이트라인(131) 또는 데이터라인(133) 형성시 동시에 형성될 수 있는데, 이경우에는 게이트라인(131) 또는 데이터라인(133)과 오버랩되지 않고 일정 간격을 갖고 형성되게 된다.

<136> 화소전극(137)과 데이터라인(133) 사이에 신호 간섭의 방지를 위해서 화소전극(137)과 데이터라인(133) 사이에 형성되는 제2보호막(136)은 유기절연막, 보다 바람직하게는 저유전상수를 갖는 벤조사이클로부텐(BCB:BenzoCycloButene) 또는 포토아크릴로 이루어진다.

- <137> 이외에 게이트라인(131), 데이터라인(133), 게이트절연막(132), 차광층(121)과 칼라필터층(122)등은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 범위 내에서 변경하여 형성할 수 있다.
- <138> 또한 본 발명은 상기 상부기판(120) 및 하부기판(130)중 적어도 하나의 기판 전면 에 배향막이 형성되어 상기 액정층의 초기 배향을 결정할 수 있다. 본 실시예에서는 러빙을 하여 배향방향을 조절한다.
- <139> 이때, 상기 배향막은 폴리아미드(polyamide) 또는 폴리이미드(polyimide)계 화합물, PVA(polyvinylalcohol), 폴리아믹산(polyamic acid)등의 물질을 이용하여 러빙 배향 처리되어 형성될 수도 있고, PVCN(polyvinylcinnamate), PSCN(polysiloxanecinnamate), 또는 CelCN(cellulosecinnamate)계 화합물과 같은 광반응성 물질을 이용하여 광 배향 처리되어 형성될 수도 있다.
- <140> 이때, 상기 광 배향 처리는 적어도 1회의 광조사에 의해 프리틸트각(pretilt angle), 배향방향(alignment direction), 또는 프리틸트 방향(pretilt direction)을 동시에 결정하며, 이때 광조사는 자외선 영역의 광을 사용하는 것이 바람직한데, 무편광, 비편광, 선편광, 및 부분편광된 광 중 어느 것을 사용하여도 무방하다.
- <141> 좀 더 자세하게는, 배향막의 프리틸트(pretilt)각이 1도 이하가 되도록 하고, 상, 하부기판의 러빙 방향을 스플레이(splay) 방식으로 하고, 액정층에는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향이 전기장의 방향과 같은 방향이 되도록 한다.
- <142> 즉, 액정층에 액정 방향에 기여하는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향은 공통보조전극(135)에 전압을 인가하여 확정한다.

- <143> 액정의 회전 방향을 좀 더 자세하게 설명하면, 제 1 화소영역에서는 전기장의 방향이 위로 향하는 방향이 되는데, 이때 공통보조전극(135)에 전압을 인가하면 액정이 하부기관(130)으로부터 상부기관(120)으로 회전하면서 일어설 때 10시 방향으로부터 시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 12시 방향이 된다.
- <144> 제 2 화소영역에서는 전기장의 방향이 아래로 향하는 방향이 되는데, 이때 공통보조전극(135)에 전압을 인가하면 액정이 하부기관(130)으로부터 상부기관(120)으로 회전하면서 일어설 때 4시 방향으로부터 시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 6시 방향이 된다.
- <145> 제 3 화소영역에서는 전기장의 방향이 왼쪽 방향이 되는데, 이때 공통보조전극(135)에 전압을 인가하면, 액정이 하부기관(130)으로부터 상부기관(120)으로 회전하면서 일어설 때, 10시 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 9시 방향이 된다.
- <146> 제4화소영역에서는 전기장의 방향이 오른쪽 방향이 되는데, 이때 공통보조전극(135)에 전압을 인가하면 액정이 하부기관(130)으로부터 상부기관(120)으로 회전하면서 일어설 때, 4시 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 3시 방향이 된다.
- <147> 이와 같이 전기장 왜곡을 이용하여 화소영역을 4개의 영역으로 분할시키면 빛의 투과에 대한 위상차를 셀내에서 서로 보상하게 되므로 계조 반전 현상이 없으며 시야각도 대칭이 된다.
- <148> 이와 같은 구조를 유지하면 일반 TN 모드 개구율의 70%이상 유지가 가능하다.

<149> 상기에서와 같이 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치는 도 10에 도시한 바와 같이 액정의 평균 방향이 전기장의 방향과 같이 제 1, 제 2 유전체돌기(124a,124b)를 기준으로 바깥쪽으로 향한다.

<150> 제4실시예

<151> 도 11 내지 도 16은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 다양한 확대 평면도이다.

<152> 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시소자는 도 11 내지 도 16에 도시한 바와 같이 화소영역을 8개의 영역으로 나누어 액정 배열을 안정적으로 하고, 공통보조전극(135)을 화소영역의 바깥쪽에 배치시켜서 전기장이 바깥쪽으로 향하게 하며 전기장 세기가 화소 전영역에 고르게 영향을 주도록 하기 위한 것이다.

<153> 상기와 같은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시소자는 도 11 내지 도 16 및 도 21에 도시한 바와 같이 소정 간격을 두고 서로 대향되는 상부기관(120) 및 하부기관(130)과; 상기 하부기관(130) 상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(131) 및 데이터라인(133)과; 상기 게이트라인(131) 및 데이터라인(133)의 교차점에 형성되는 박막트랜지스터(미도시)와; 상기 게이트라인(131)을 포함한 하부기관(130) 전면면에 형성된 게이트절연막(132)과; 상기 데이터라인(133)을 포함한 하부기관(130) 전면면에 형성된 제1보호막(134)과; 박막트랜지스터와 연결되어 상기 화소영역내에 형성된 화소전극(137)과; 제1보호막(134) 상에 상기 화소전극(137)의 바깥 가장자리 및 화소영역을 4등분하도록 가로 방향으로 형성된 공통보조전극(135)과; 상기 공통보조전극(135)을 포함한 하부기관(130) 전면면에 형성된 제2보호막(136)과; 상기 하부기관(130)의 화소영역을

제외한 영역에 대응되는 상부기관(120)에 형성된 차광층(121)과; 상기 차광층(121)에 일부 오버랩되며 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성된 칼라필터층(122)과; 상기 칼라필터층(122)을 포함한 상부기관(120) 전면에 형성된 공통전극(123)과; 화소전극(137)에 대응되는 위치의 상기 공통전극(123) 상에 도메인 분할을 위해 2개의 수평방향과 2개의 수직방향으로 배열된 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)와; 상기 상, 하부기관(120, 130)사이에 형성된 액정층(140)을 포함하여 구성된다.

<154> 이때 상기 칼라필터층(122)상에는 칼라필터층(122)을 보호하기 위해서 오버코트층(미도시)이 더 형성될 수 있다.

<155> 상기에서 상부기관(120)의 칼라필터층(122)상에 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)를 형성시키는 대신, 공통전극(123) 내부에 제 1 내지 제 4 전계 유도창(125a, 125b, 125c, 125d)(도 11 내지 도 16 및 도 22참조)을 형성시켜도 된다.

<156> 그리고 상기 공통보조전극(135)은 도 11 내지 도 16에 도시한 바와 같이 게이트라인(131)과 데이터라인(133)에 일부 오버랩되어 있다.

<157> 공통보조전극(135)에 의해서 평면도상으로 화소영역이 4등분되고, 4등분된 화소영역내에 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)가 배열되어 화소영역을 8개 부분으로 나눈다.

<158> 이때 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)는 2개는 수평방향, 2개는 수직방향으로 배열된다.

<159> 즉, 도 11의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)가 수평→수직→수평→수직방향을의 순서로 배열되고, 도 12의 화소영역내에는 제 1 내지 제

4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)가 수평→수평→수직→수직방향의 순서로 배열되고, 도 13의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)가 수평→수직→수직→수평방향의 순서로 배열되고, 도 14의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)가 수직→수평→수평→수직방향의 순서로 배열되고, 도 15의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)가 수직→수평→수직→수평방향의 순서로 배열되고, 도 16의 화소영역내에는 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)이 수직→수직→수평→수평방향의 순서로 배열된다.

<160> 다시말해서, 단위 화소영역은 도 11에 도시된 바와 같이 제 1, 제 3 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 1, 제3 유전체돌기(124a, 124c)를 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 2, 제 4 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 2, 제 4 유전체돌기(124b, 124d)를 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인으로 분할된다.

<161> 그리고 도 12에 도시된 바와 같이 제 1, 제 2 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 1, 제 2 유전체돌기(124a, 124b)를 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 3, 제 4 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 3, 제 4 유전체돌기(124c, 124d)를 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인으로 분할된다.

<162> 그리고 도 13에 도시된 바와 같이 제 1, 제 4 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 1, 제 4 유전체돌기(124a, 124d)를 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 2, 제 3 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 2, 제 3 유전체돌기(124b, 124c)를 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인으로 분할된다.

- <163> 그리고 도 14에 도시된 바와 같이 제 2, 제 3 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 2, 제 3 유전체돌기(124b,124c)를 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 1, 제 4 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 1, 제 4 유전체돌기(124a,124d)를 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인으로 분할된다.
- <164> 그리고 도 15에 도시된 바와 같이 제 2, 제 4 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 2, 제 4 유전체돌기(124b,124d)를 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 1, 제 3 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 1, 제 3 유전체돌기(124a,124c)를 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인으로 분할된다.
- <165> 그리고 도 16에 도시된 바와 같이 제 3, 제 4 화소영역에서는 수평 방향으로 형성된 제 3, 제 4 유전체돌기(124c,124d)를 중심으로 상하 대칭적인 2개의 도메인과, 제 1, 제 2 화소영역에서는 수직 방향으로 형성된 제 1, 제 2 유전체돌기(124a,124b)를 중심으로 좌우 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인으로 분할된다.
- <166> 이와 같이 구성된 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a,124b,124c,124d)에 의해 화소영역을 8개 부분으로 나누어서 멀티 도메인으로 분할할 수 있고, 이에 따라서 광시야각을 구현할 수도 있다. 또한 각 도메인 영역의 면적비를 조절하면 시야각의 변화가 가능하다.
- <167> 그리고 공통보조전극(135)은 전기장 방향이 화소의 바깥쪽으로 향하게 한다.
- <168> 그리고 상부기판(120)과 하부기판(130)의 러빙 방향을 도 11 내지 도 16에서와 같이 스플레이(splay) 방식으로 하였을 경우, 액정의 평균 방향은 화살표로 나타낸 바와

같이 제 1 내지 제 4 유전체돌기(124a, 124b, 124c, 124d)를 기준으로 바깥쪽을 향하게 된다.

<169> 화소전극(137)과 데이터라인(133) 사이에 신호 간섭의 방지를 위해서 화소전극(137)과 데이터라인(133) 사이에 형성되는 제2보호막(136)은 유기절연막, 보다 바람직하게는 저유전상수를 갖는 벤조사이클로부텐(BCB:BenzoCycloButene) 또는 포토아크릴로 이루어진다.

<170> 이외에 게이트라인(131), 데이터라인(133), 게이트절연막(132), 차광층(121)과 칼라필터층(122)등은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 범위 내에서 변경하여 형성할 수 있다.

<171> 상기 상부기판(120) 및 하부기판(130)중 적어도 하나의 기판 전면에 배향막이 형성되어 상기 액정층의 초기 배향을 결정할 수 있다. 본 실시예에서는 러빙을 하여 배향방향을 조절한다.

<172> 이때, 상기 배향막은 폴리아미드(polyamide) 또는 폴리이미드(polyimide)계 화합물, PVA(polyvinylalcohol), 폴리아믹산(polyamic acid)등의 물질을 이용하여 러빙 배향 처리되어 형성될 수도 있고, PVCN(polyvinylcinnamate), PSCN(polysiloxanecinnamate), 또는 CelCN(cellulosecinnamate)계 화합물과 같은 광반응성 물질을 이용하여 광 배향 처리되어 형성될 수도 있다.

<173> 이때, 상기 광 배향 처리는 적어도 1회의 광조사에 의해 프리틸트각(pretilt angle), 배향방향(alignment direction), 또는 프리틸트 방향(pretilt direction)을 동

시에 결정하며, 이때 광조사는 자외선 영역의 광을 사용하는 것이 바람직한데, 무편광, 비편광, 선편광, 및 부분편광된 광 중 어느 것을 사용하여도 무방하다.

<174> 좀 더 자세하게는, 배향막의 프리틸트(pretilt)각이 1도 이하가 되도록 하고, 상, 하부기판의 러빙 방향을 스플레이(splay) 방식으로 하고, 액정층에는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향이 전기장의 방향과 같은 방향이 되도록 한다.

<175> 즉, 액정층에 액정 방향에 기여하는 도펀트를 첨가하지 않으므로, 액정의 회전 방향은 공통보조전극(135)에 인가되는 전압에 의해 결정된다.

<176> 이와 같이 전기장 왜곡을 이용하여 화소영역을 8개의 영역으로 분할시키면 빛의 투과에 대한 위상차를 셀내에서 서로 보상하게 되므로 제조 반전 현상이 없으며 시야각도 대칭이 된다.

<177> 이와 같은 구조를 유지하면 일반 TN 모드 개구율의 70%이상 유지가 가능하다.

<178> 상기에서와 같이 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치는 도 11 내지 도 16에 도시한 바와 같이 액정의 평균 방향이 전기장의 방향과 같이 제 1 내지 제 4 유전체 돌기(124a, 124b, 124c, 124d)를 기준으로 바깥쪽으로 향한다.

<179> 상술한 바와 같이 본 발명의 제 4 실시예는 화소영역을 8개의 영역으로 분할하는 것을 제외하고는 제 3 실시예와 기본적인 구성이 동일하다.

<180> 제5실시예

<181> 도 17은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 확대 평면도이고, 도 23과 도 24는 도 17의 F-F'라인에 따른 본 발명의 액정표시소자의 구조단면도이다.

<182> 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정표시소자는 화소전극에 대각선 방향으로 제 1, 제 2 전계유도창을 배치하고, 하부기판은 90도, 상부기판은 0도로 배향하여 시야각의 상하, 좌우를 개선하게 한다.

<183> 이와 같은 액정표시소자는 도 17, 도 23, 도 24에 도시한 바와 같이 소정 간격을 두고 서로 대향되는 상부기판(20) 및 하부기판(30)과; 상기 하부기판(30) 상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(31) 및 데이터라인(33)과; 상기 게이트라인(31) 및 데이터라인(33)의 교차점에 형성되는 박막트랜지스터(미도시)와; 상기 화소영역 내에서 박막트랜지스터와 연결되며, 그 내부에 도메인 분할을 위해 대각선 방향으로 배치된 제1, 제2전계유도창(36a,36b)이 구비된 화소전극(35)과; 상기 게이트라인(31) 또는 데이터라인(33)과 동일층에 형성되며 상기 제1, 제2전계유도창(36a,36b)에 각각 대응되는 위치에 형성된 제1, 제2공통보조전극(31a,31b)과; 상기 게이트라인(31)을 포함한 하부기판(30) 전면에 형성된 게이트절연막(32)과; 상기 데이터라인(33)을 포함한 하부기판(30) 전면에 형성된 보호막(34)과; 상기 하부기판(30)의 화소영역을 제외한 영역에 대응되는 상부기판(20)에 형성된 차광층(21)과; 상기 차광층(21)에 일부 오버랩되며 상기 화소영역에 대응되는 부분에 형성된 칼라필터층(22)과; 상기 칼라필터층(22)상에 형성되며 화소전극(35)의 가장자리에 대응되는 위치 및 중간영역에 대응되는 위치에 배치된 유전체돌기(23)와; 상기 유전체돌기(23)를 포함한 상부기판(20) 전면에 형성된 공통전극(24)과; 상기 상,하부기판(20,30)사이에 형성된 액정층(40)을 포함하여 구성된다.

<184> 이때 상기 칼라필터층(22)상에는 오버코트층(미도시)이 더 형성될 수 있다.

- <185> 상기 오버코트층은 상부기판(20)에 유전체돌기(23) 대신에 전계유도창(25)을 형성할 경우 이를 보다 잘 형성되도록 하기 위해 사용되기도 하며, 생략 가능한 것이다.
- <186> 본 발명의 제5실시예에서 제1, 제2전계유도창(36a,36b)을 서로 평행한 대각선 방향으로 형성하거나 서로 평행하지 않은 대각선 방향으로 다양하게 형성할 수 있다.
- <187> 그리고 상기 유전체돌기(23) 또는 전계유도창(25)은 도 17에 도시한 바와 같이 화소전극(35)의 가장자리와 일부 오버랩되어 있다.
- <188> 유전체돌기(23)에 의해서 평면도상으로 화소영역이 상부 화소영역과 하부 화소영역으로 이등분되고, 이등분된 상부와 하부 화소영역내에 대각선 방향으로 배열된 상기 제1, 제2 전계유도창(36a,36b)에 의해서 상부 화소영역은 제1, 제2 화소영역으로 등분되고, 하부 화소영역은 제3, 제4 화소영역으로 등분된다.
- <189> 이와 같이 구성된 제1, 제2전계유도창(36a,36b)에 의해 화소영역을 멀티 도메인으로 분할할 수 있고, 이에 따라서 광시야각을 구현할 수 있게 된다.
- <190> 다시말해서, 단위 화소영역은 상부 화소영역에 대각선 방향으로 형성된 제1전계유도창(36a)을 중심으로 대칭적인 2개의 도메인과, 하부 화소영역에 대각선 방향으로 형성된 제2전계유도창(36b)을 중심으로 대칭적인 2개의 도메인으로 총 4개의 도메인영역으로 분할된다.
- <191> 상기에서 상부기판(20)에 형성된 유전체돌기(23)는 하부기판(30)에서 유도되는 전기장 방향을 보강하는 역할을 한다.

- <192> 그리고 제1, 제2전계유도창(36a,36b) 하부에 배치된 제1, 제2공통보조전극(31a,31b)은 프린지 필드를 강화시켜주는 역할을 하는 것으로, 전기장 방향이 제1, 제2전계유도창(36a,36b)을 중심으로 안쪽으로 모이게 한다.
- <193> 즉, 상술한 바와 같이 하부기판은 90도, 상부기판은 0도로 러빙하여 액정의 평균 방향은 도 17에 화살표로 나타낸 바와 같이 제1, 제2전계유도창(36a,36b)을 기준으로 안쪽을 향하게 한다.
- <194> 또한 상기에 설명한 바와 같이 제1, 제2공통보조전극(31a,31b)은 게이트라인(31) 또는 데이터라인(33) 형성시 동시에 형성될 수 있으므로, 공정을 단순화시킬 수 있다는 효과도 있다.
- <195> 도 23, 도 24는 제1, 제2공통보조전극(31a,31b)이 게이트라인(31)과 동시에 형성된 것을 보인 도면이다.
- <196> 그리고 화소전극(35)은 데이터라인(33)과 소정부분 오버랩되도록 형성함으로써 개구율을 보다 증가시킬 수도 있으며, 이 경우 화소전극(35)과 데이터라인(33) 사이에 신호 간섭의 방지를 위해서 화소전극(35)과 데이터라인(33) 사이에 형성되는 보호막(34)은 유기절연막, 보다 바람직하게는 저유전상수를 갖는 벤조사이클로부텐(BCB:BenzoCycloButene) 또는 포토아크릴로 이루어진다.
- <197> 또한, 상기 화소전극(35)이 상기 데이터라인(33)과 오버랩되도록 형성될 경우 상기 차광층(21)은 화소전극(35)과 오버랩된 부분 이외의 데이터라인 부분 위에 형성될 수 있어, 개구율이 증대된다.

- <198> 이외에 게이트라인(31), 데이터라인(33), 게이트절연막(32), 차광층(21)과 칼라필터층(22)등은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 범위 내에서 변경하여 형성할 수 있다.
- <199> 상기 상부기판(20) 및 하부기판(30)중 적어도 하나의 기판 전면에 배향막이 형성되어 상기 액정층의 초기 배향을 결정할 수 있다. 본 실시예에서는 러빙을 하여 배향방향을 조절한다.
- <200> 이때, 상기 배향막은 폴리아미드(polyamide) 또는 폴리이미드(polyimide)계 화합물, PVA(polyvinylalcohol), 폴리아믹산(polyamic acid)등의 물질을 이용하여 러빙 배향 처리되어 형성될 수도 있고, PVCN(polyvinylcinnamate), PSCN(polysiloxanecinnamate), 또는 CeICN(cellulosecinnamate)계 화합물과 같은 광반응성 물질을 이용하여 광 배향 처리되어 형성될 수도 있다.
- <201> 이때, 상기 광 배향 처리는 적어도 1회의 광조사에 의해 프리틸트각(pretilt angle), 배향방향(alignment direction), 또는 프리틸트 방향(pretilt direction)을 동시에 결정하며, 이때 광조사는 자외선 영역의 광을 사용하는 것이 바람직한데, 무편광, 비편광, 선편광, 및 부분편광된 광 중 어느 것을 사용하여도 무방하다.
- <202> 좀 더 자세하게는, 배향막의 프리틸트(pretilt)각이 1도 이하가 되도록 하고, 액정층에는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향이 전기장의 방향과 같은 방향이 되도록 한다.
- <203> 즉, 액정층에 액정 방향에 기여하는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향은 제 1, 제 2 공통보조전극(31a,31b)에 전압을 인가하여 확정되도록 한다.

- <204> 액정의 회전 방향을 좀 더 자세하게 설명하면, 제1화소영역에서는 전기장의 방향이 제 1 공통보조전극(31a)으로 향하게 되는데, 이때 제1공통보조전극(31a)에 전압을 인가하면 액정이 하부기판(30)으로부터 상부기판(20)으로 회전하면서 일어설 때 6시 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 4시반 방향이 된다.
- <205> 제2화소영역에서는 전기장의 방향이 제 1 공통보조전극(31a)으로 향하게 되는데, 이때 제 1 공통보조전극(31a)에 전압을 인가하면 액정이 하부기판(30)으로부터 상부기판(20)으로 회전하면서 일어설 때 12시 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 10시반 방향이 된다.
- <206> 제3화소영역에서는 전기장의 방향이 제2공통보조전극(31b)으로 향하게 되는데, 이때 제2공통보조전극(31b)에 전압을 인가하면, 액정이 하부기판(30)으로부터 상부기판(20)으로 회전하면서 일어설 때, 12시 방향으로부터 시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 1시반 방향이 된다.
- <207> 제4화소영역에서는 전기장의 방향이 제2공통보조전극(31b)으로 향하게 되는데, 이때 제 2 공통보조전극(31b)에 전압을 인가하면 액정이 하부기판(30)으로부터 상부기판(20)으로 회전하면서 일어설 때, 6시 방향으로부터 시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 7시반 방향이 된다.
- <208> 이와 같이 전기장 왜곡을 이용하여 화소영역을 4개의 영역으로 분할시키면 빛의 투과에 대한 위상차를 셀내에서 서로 보상하게 되므로 계조 반전 현상이 없으며 시야각도 대칭이 된다.
- <209> 이와 같은 구조를 유지하면 일반 TN 모드 개구율의 70%이상 유지가 가능하다.

<210> 상기에서와 같이 본 발명의 제5실시예에 따른 액정표시장치는 도 17에 도시한 바와 같이 액정의 평균 방향이 전기장의 방향과 같이 제1, 제2전계유도창(36a,36b)을 기준으로 안쪽으로 향한다.

<211> 제6실시예

<212> 도 18은 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시소자의 단위화소의 다양한 확대 평면도이고, 도 25와 도 26은 도 18의 G-G'라인에 따른 본 발명의 액정표시소자의 구조단면도이다.

<213> 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시소자는 도 18, 도 25, 도 26에 도시한 바와 같이 화소전극에 대응되는 위치의 상부기판에 평행하지 않은 대각선 방향으로 제 1, 제 2 유전체돌기를 배치하고, 하부기판은 90도, 상부기판은 0도로 러빙하여 시야각의 상하, 좌우를 개선하도록 하는 것을 제외하고는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시소자와 그 구성이 동일하다.

<214> 즉, 공통보조전극(135)이 화소전극(137)의 바깥쪽에 배치되도록 하여 전기장 방향을 바깥으로 향하게 하고, 액정의 평균 방향도 전기장 방향과 일치시키기 위한 것이다.

<215> 좀 더 자세하게는, 배향막의 프리틸트(pretilt)각이 1도 이하가 되도록 하고, 액정층에는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향이 전기장의 방향과 같은 방향이 되도록 한다.

<216> 즉, 액정층에 액정 방향에 기여하는 도펀트를 첨가하지 않으므로써 액정의 회전 방향은 공통보조전극(135)에 전압을 인가하여 확정되도록 한다.

- <217> 액정의 회전 방향을 좀 더 자세하게 설명하면, 제1화소영역에서는 전기장의 방향이 10시반 ??향이 되는데, 이때 공통보조전극(135)에 전압을 인가하면 액정이 하부기판(130)으로부터 상부기판(120)으로 회전하면서 일어설 때 12시 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 10시반 방향이 된다.
- <218> 제2화소영역에서는 전기장의 방향이 4시반 방향이 되는데, 이때 공통보조전극(135)에 전압을 인가하면 액정이 하부기판(130)으로부터 상부기판(120)으로 회전하면서 일어설 때 6시 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 4시반 방향이 된다.
- <219> 제3화소영역에서는 전기장의 방향이 7시반 방향이 되는데, 이때 공통보조전극(135)에 전압을 인가하면, 액정이 하부기판(130)으로부터 상부기판(120)으로 회전하면서 일어설 때, 6시 방향으로부터 시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 7시반 방향이 된다.
- <220> 제4화소영역에서는 전기장의 방향이 1시반 방향이 되는데, 이때 공통보조전극(135)에 전압을 인가하면 액정이 하부기판(130)으로부터 상부기판(120)으로 회전하면서 일어설 때, 12시 방향으로부터 시계 방향으로 회전하게 되므로 평균 액정 분자 방향은 1시반 방향이 된다.
- <221> 이와 같이 전기장 왜곡을 이용하여 화소영역을 4개의 영역으로 분할시키면 빛의 투과에 대한 위상차를 셀내에서 서로 보상하게 되므로 계조 반전 현상이 없으며 시야각도 대칭이 된다.
- <222> 이와 같은 구조를 유지하면 일반 TN 모드 개구율의 70%이상 유지가 가능하다.

- <223> 상기에서와 같이 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치는 도 18에 도시한 바와 같이 액정의 평균 방향이 전기장의 방향과 같이 제 1, 제 2 유전체돌기(124a,124b)를 기준으로 바깥쪽으로 향한다.
- <224> 상기 실시예들과 같이 4도메인 TN 액정표시소자에서 일반 필름을 사용하였을 경우와 음인 보상 필름을 사용하였을 경우의 시야각 및 계조반전의 시뮬레이션 결과를 살펴보면 다음과 같다.
- <225> 도 27a, 27b, 도 28a 내지 도 28d는 일반 필름을 사용하였을 경우, 본 발명에 따른 시야각 및 계조반전 특성을 나타낸 도면이고, 도 29a, 29b, 도 30a 내지 도 30d는 음인 보상 필름을 사용하였을 경우의 본 발명에 따른 시야각 및 계조반전 특성을 나타낸 도면이다.
- <226> 먼저, 일반 필름을 사용하였을 경우에는 도 27a, 도 27b, 도 28a 내지 도 28d에 도시한 바와 같이 상하 45도 정도에서만 계조 반전이 발생하였고 나머지 영역에서는 계조 반전 현상이 발생하지 않았다. 또한, $C/R(\text{명암비}) > 10$ 이상인 영역은 상하, 좌우 시야각이 각각 40도씩 80도로 나타났다.
- <227> 그리고 러빙 방향을 90도로 바꾸게 되면 $C/R(\text{명암비}) > 10$ 이상인 영역은 상하, 좌우 시야각이 각각 80도씩 160도가 되었다.
- <228> 다음에 굴절을 이방성이 음인 보상 필름을 사용하였을 경우에는 도 29a, 도 29b, 도 30a 내지 도 30d에 도시한 바와 같이 전영역에 걸쳐 계조반전 현상이 발생하지 않았고, $C/R(\text{명암비}) > 10$ 인 영역도 상하, 좌우 시야각이 각각 60도이상으로 120도 이상으로 나타났다.

<229> 상기 보상 필름은 일축성 또는 이축성 필름이 모두 가능하다.

<230> 그리고 러빙 방향을 90도로 바꾸게 되면 시야각은 90도 회전하여 C/R(명암비) > 10 이상인 영역은 상하, 좌우 각각 90도씩 180도가 되었다.

<231> 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 상기 실시예로부터 당업자라면 용이하게 도출할 수 있는 여러 가지 형태를 포함한다.

【발명의 효과】

<232> 상기에 설명한 본 발명에 따른 액정표시소자는 다음과 같은 효과가 있다.

<233> 첫째, 한 화소내에 멀티 도메인을 구현할 수 있으므로 광시야각을 구현할 수 있다.

<234> 둘째, 전기장 왜곡을 이용하여 멀티 도메인을 구현하므로 빛의 투과에 대한 위상차를 셀 내에서 서로 보상하게 되므로 계조 반전 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<235> 셋째, 전기장 왜곡을 이용하여 멀티 도메인을 구현할 때, 액정의 평균 방향이 화소 안쪽이나 바깥쪽으로 대칭적으로 배열되므로 대칭적인 시야각을 구현할 수 있다.

<236> 넷째, 한 화소를 4개 또는 8개 부분으로 나누어서 전기장 세기가 화소 전영역에 고르게 영향을 받도록 하여 안정적으로 액정을 배열할 수 있다.

<237> 다섯째, 화소전극 내부에 대각선 방향으로 제 1, 제 2 전계유도창을 형성하고 하부 기관에 90도 러빙, 상부기관에 0도 러빙을 하므로 상,하,좌,우 시야각을 증가시킬 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제1기판 및 제2기판과;

상기 제1기판상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터 라인과;

상기 화소영역내에 형성된 화소전극과;

상기 각 화소전극 내부에 수평과 수직, 또는 대각선 방향으로 형성된 복수개의 전 계유도창들과;

상기 화소전극의 상기 각 전계유도창들에 대응되는 하부에 형성된 공통보조전극과;

상기 제2기판 상에 형성된 칼라필터층과;

상기 칼라필터층을 포함한 상기 제2기판상에 형성된 공통전극과;

상기 공통전극상에 형성되며, 상기 화소전극의 가장자리 및 중간영역에 배치된 유 전체들기와;

상기 제1기판 및 제2기판 사이에 도펀트가 첨가되지 않은 액정층을 포함하여 구성 됨을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 전계유도창들은 상기 각 화소전극 내부에 각각 한 개씩 수평한 방향과 수직한 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 전계유도창들은 상기 각 화소전극 내부에 2개 이상의 수평한 방향과 2개 이상의 수직한 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 전계유도창들이 수평, 수직방향으로 배치되어 있을 경우, 상기 화소영역은 스플레이(splay) 배향되어 있음을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 각 화소전극 내부에 형성된 전계유도창들은 서로 평행하지 않은 대각선 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 전계유도창들이 대각선 방향으로 배치되어 있을 경우, 상기 화소영역은 하부기판이 0도, 상부기판이 90도로 배향되어 있음을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 7】

제1항에 있어서,

상기 액정은 유전율 이방성이 양인 액정보다 탄성계수가 10%이상 큰 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 8】

제1항에 있어서,

상기 액정표시소자는 프리틸트(pretilt)각이 1도 이하인 배향막을 사용하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 9】

제1항에 있어서,

상기 공통보조전극은 상기 게이트라인 또는 데이터라인과 동일층에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 10】

제1항에 있어서,

상기 유전체돌기는 상기 화소전극과 오버랩되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 11】

제1항에 있어서,

상기 화소전극 하부에 보호막이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 보호막은 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토아크릴과 같은 유기절연막으로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 13】

제1항에 있어서,

상기 유전체돌기 대신에 상기 공통전극내에 전계유도층을 구성하는 것을 더 포함함을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 14】

제1기판 및 제2기판과;

상기 제1기판상에 종횡으로 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터라인과;

상기 화소영역내에 형성된 화소전극과;

상기 각 화소전극의 하측에 형성되며, 상기 화소전극 바깥의 가장자리 및 상기 화소전극을 N등분하도록 가로 방향으로 형성된 공통보조전극과,

상기 제2기판 상에 형성된 칼라필터층과;

상기 칼라필터층을 포함한 상기 제2기판상에 형성된 공통전극과;

상기 화소전극에 대응되는 상기 공통전극상에 수평과 수직, 또는 대각선 방향으로 형성된 복수개의 유전체돌기들과;

상기 제1기판 및 제2기판 사이에 도펀트가 첨가되지 않은 액정층을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 유전체돌기들은 상기 화소전극에 대응되는 부분에 수평한 방향과 수직한 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 16】

제14항에 있어서,

상기 유전체돌기들은 상기 화소전극에 대응되는 부분에 2개 이상의 수평한 방향과 2개 이상의 수직한 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 17】

제14항에 있어서,

상기 유전체돌기들이 수평, 수직방향으로 배치되어 있을 경우, 상기 화소영역은 스플레이(splay) 배향되어 있음을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 18】

제14항에 있어서,

상기 유전체돌기들은 서로 평행하지 않은 대각선 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

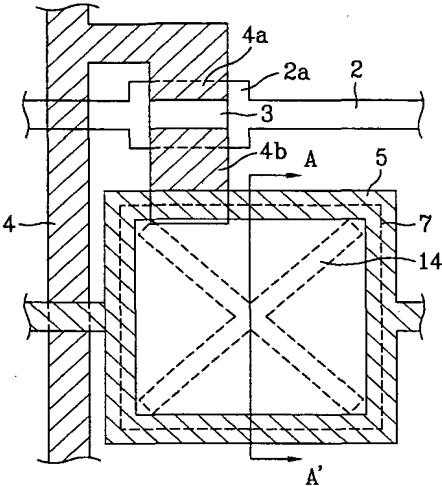
【청구항 19】

제14항에 있어서,

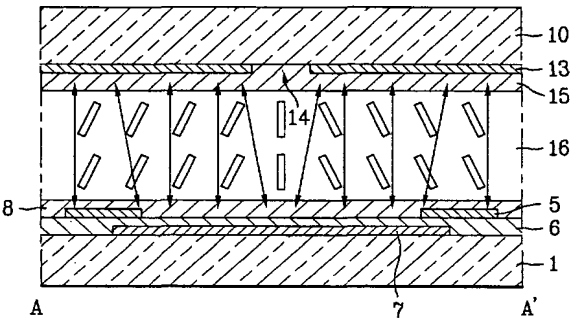
상기 유전체돌기들이 대각선 방향으로 배치되어 있을 경우, 상기 화소영역은 하부기판이 0도, 상부기판이 90도로 배향되어 있음을 특징으로 하는 액정표시소자.

【도면】

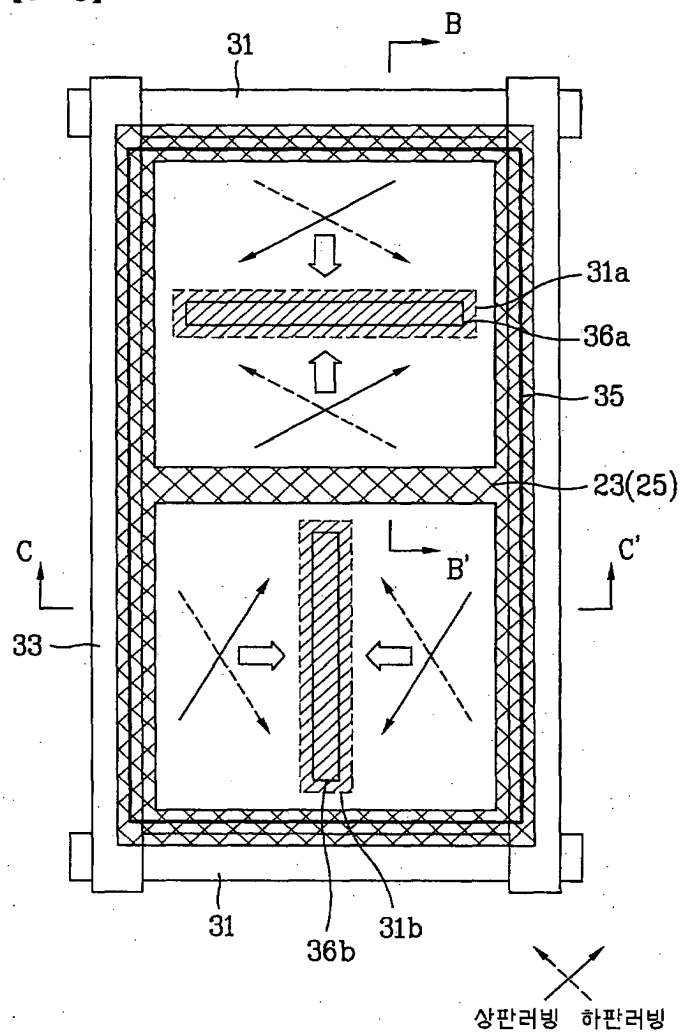
【도 1】



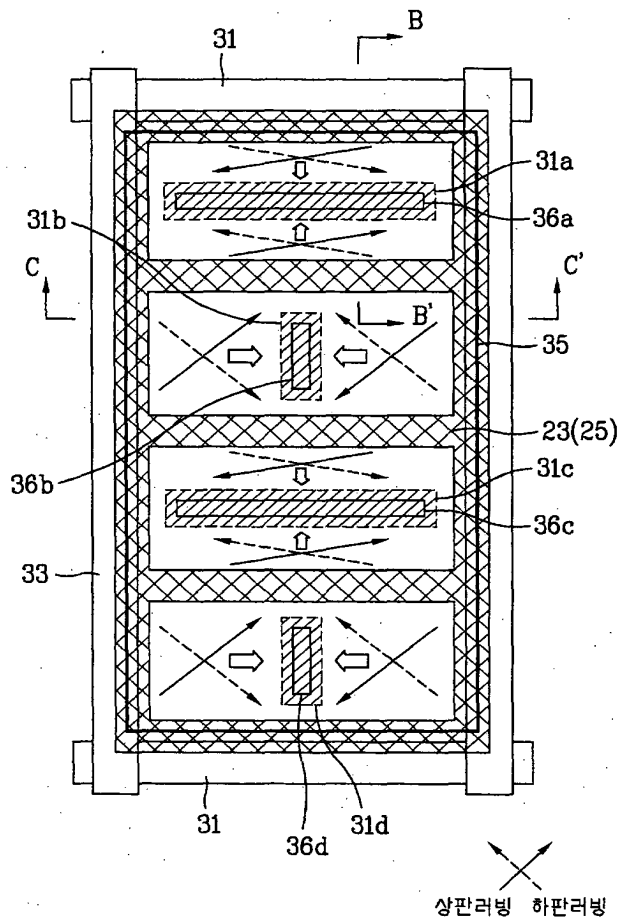
【도 2】



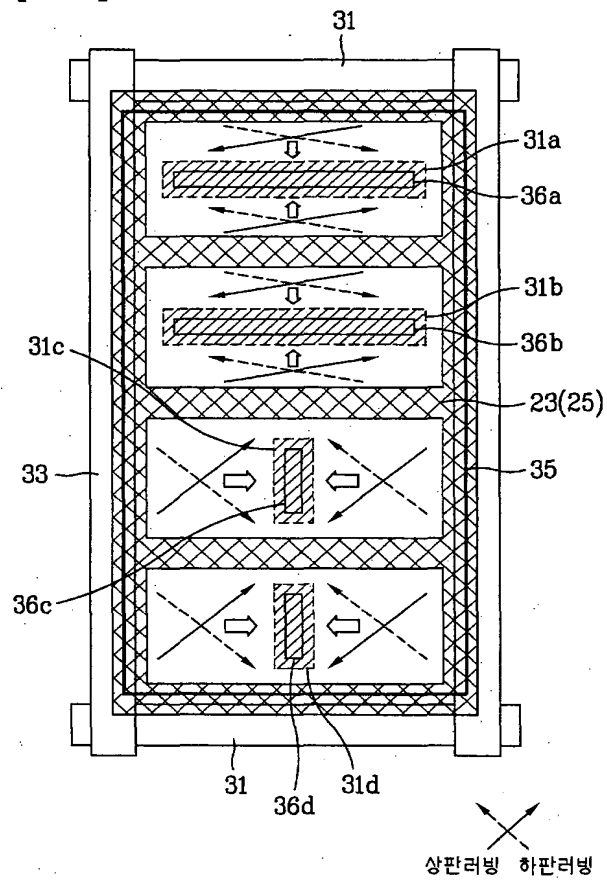
【도 3】



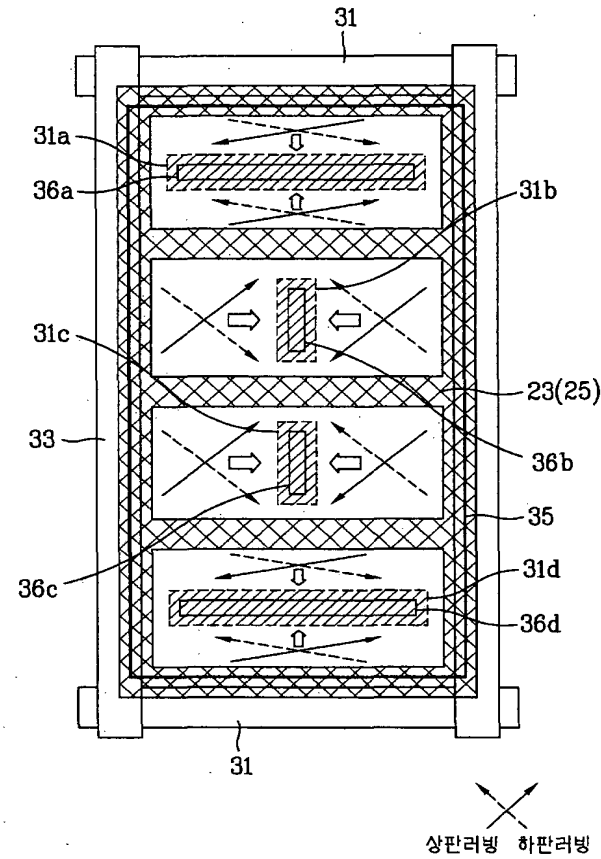
【도 4】



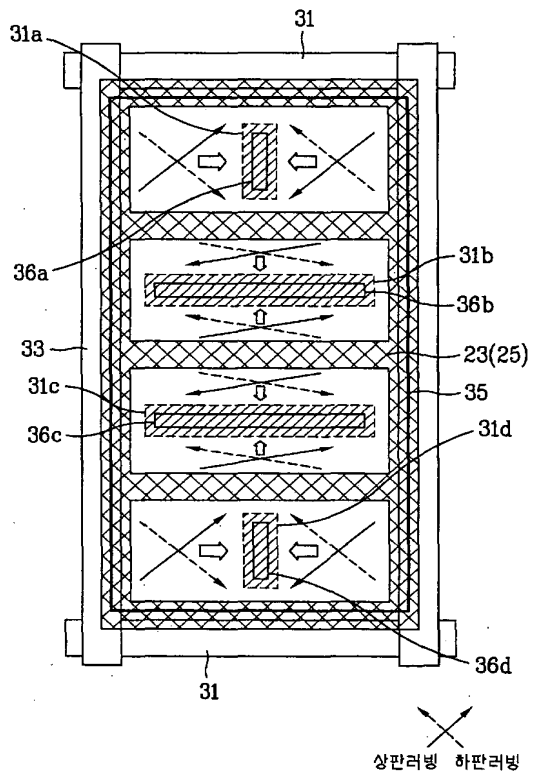
【도 5】



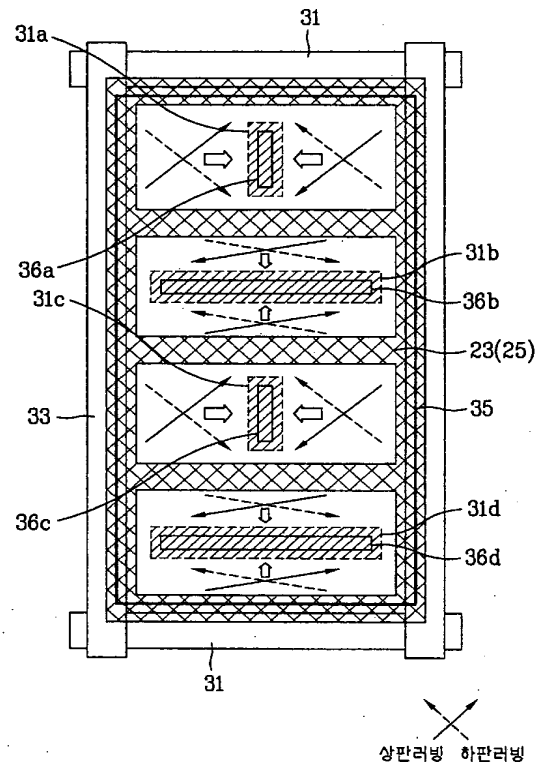
【도 6】



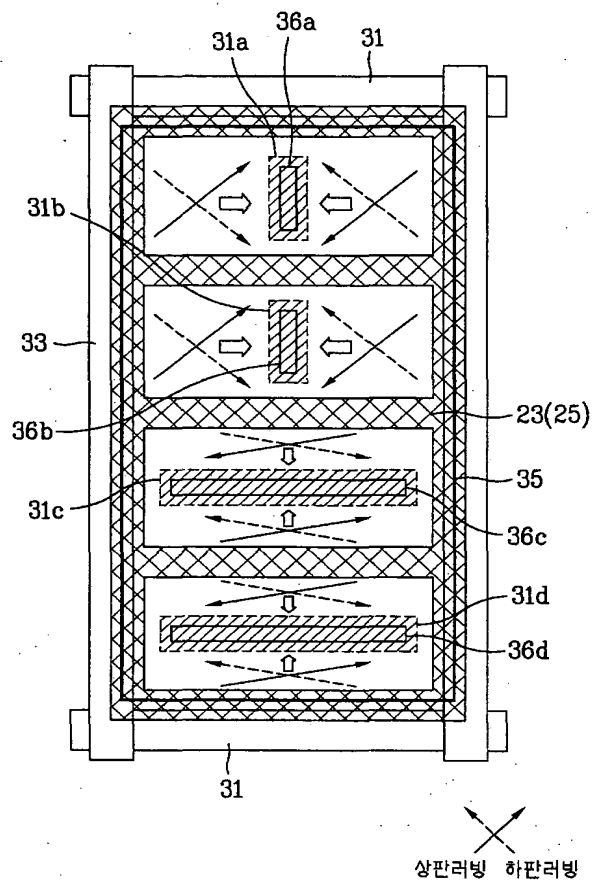
【도 7】



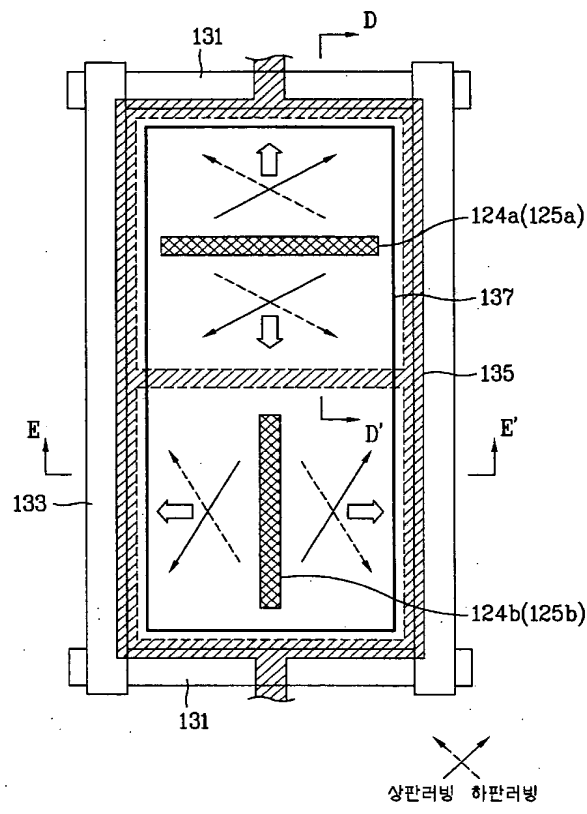
【도 8】



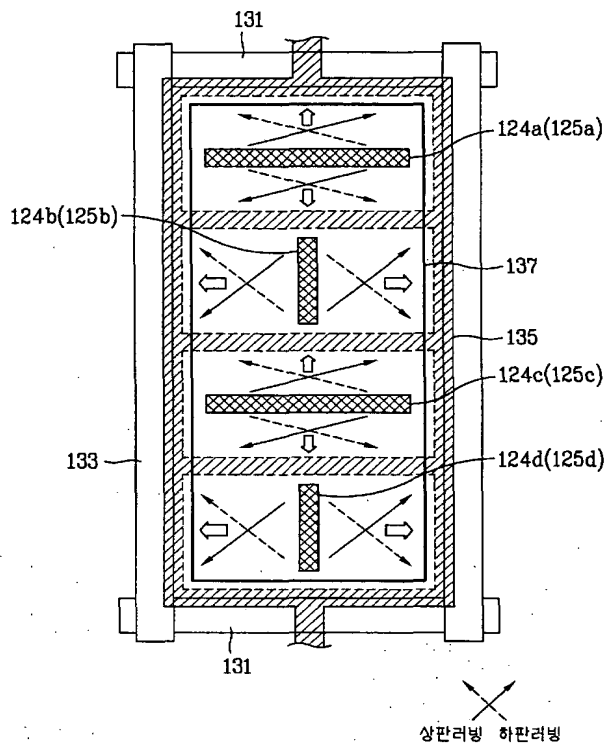
【도 9】



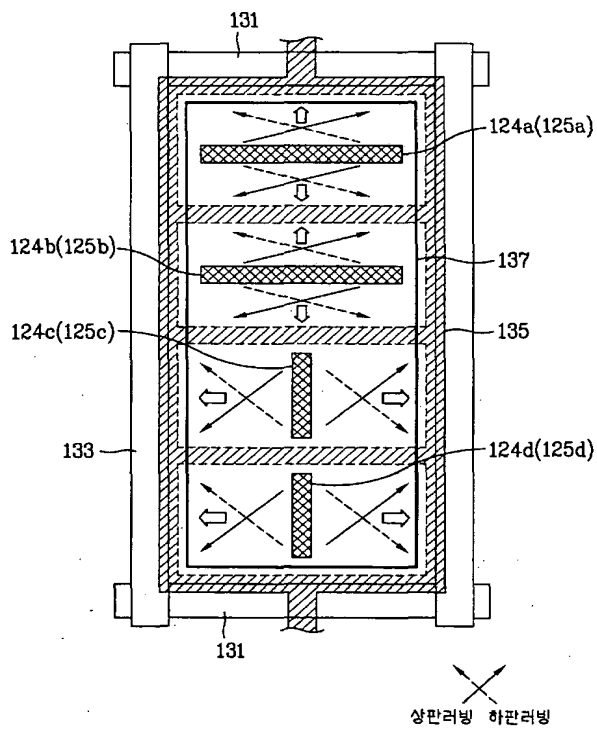
【도 10】



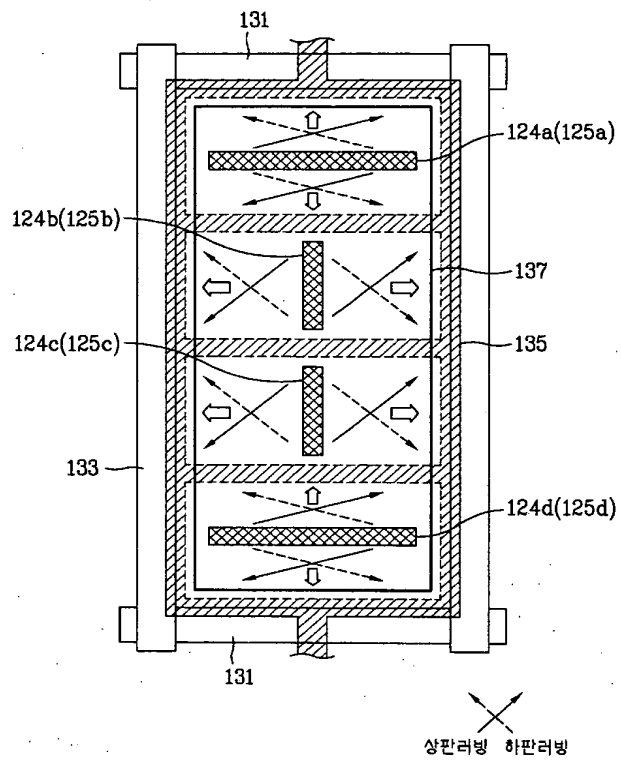
【도 11】



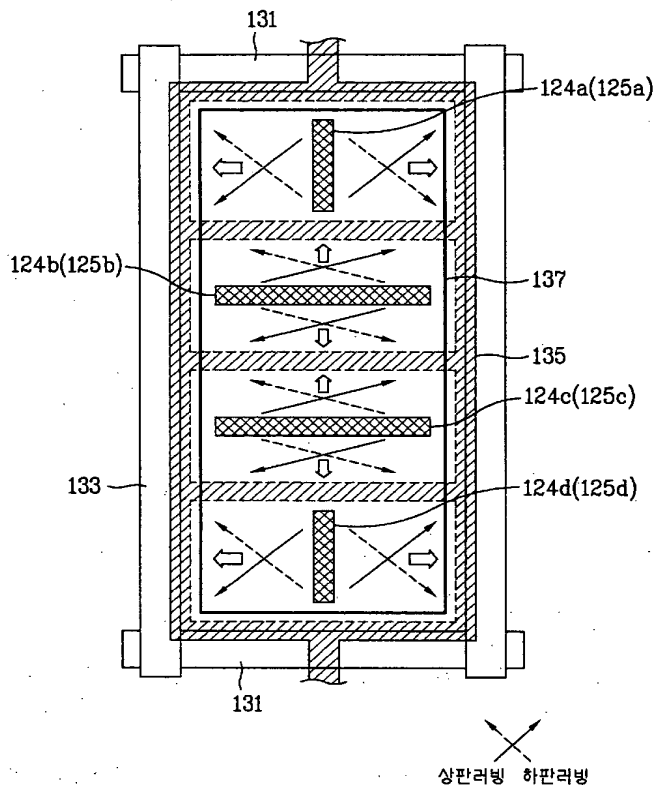
【도 12】



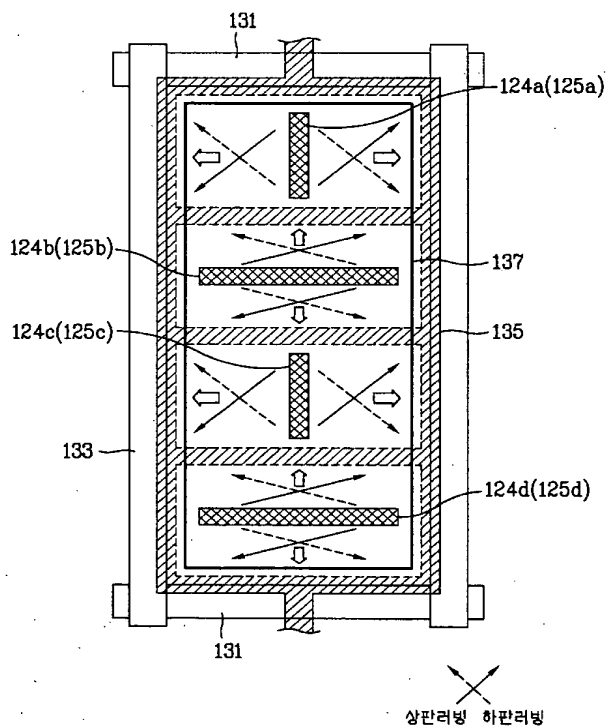
【도 13】



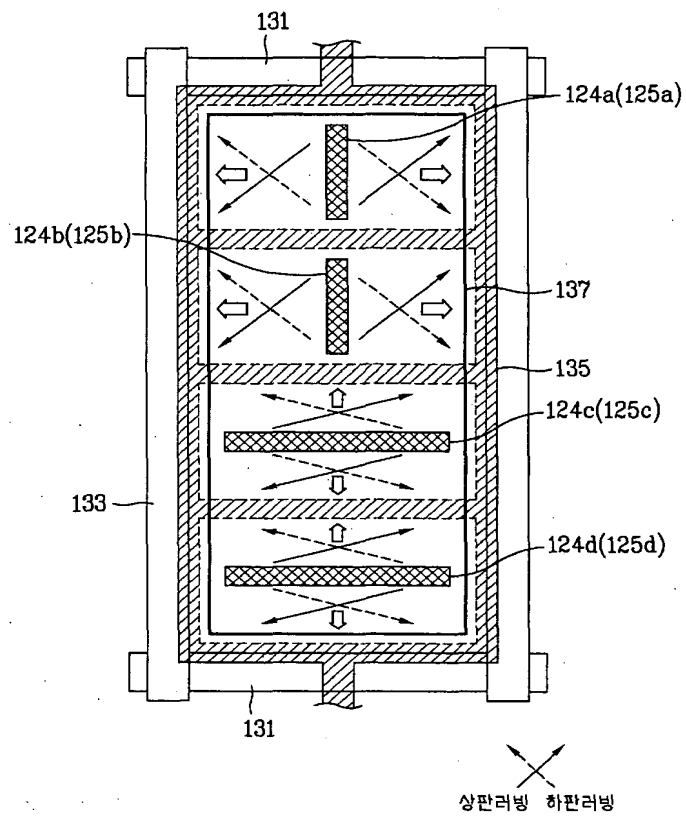
【도 14】



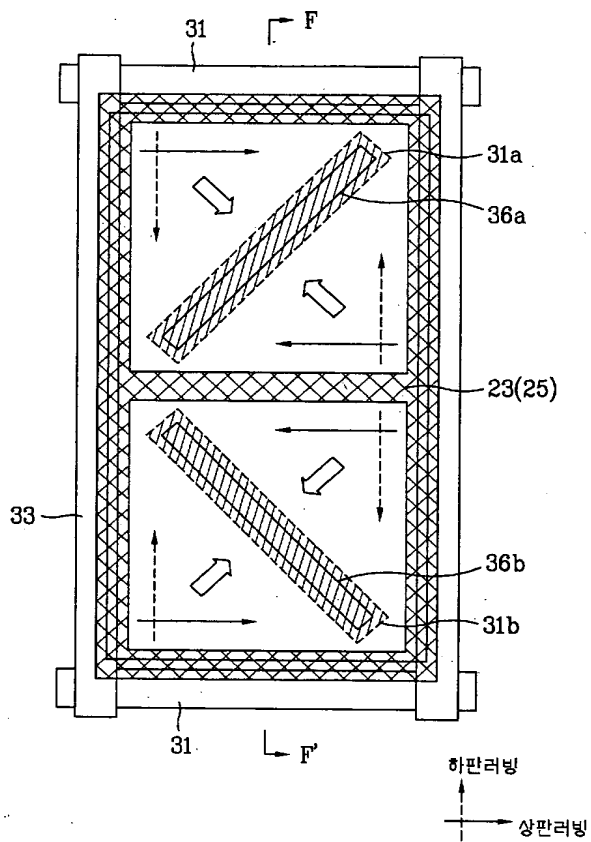
【도 15】



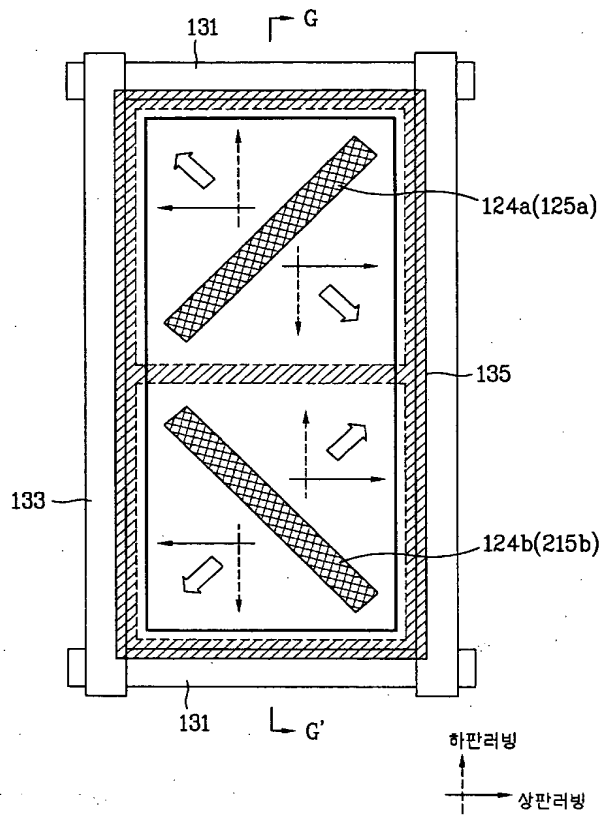
【도 16】



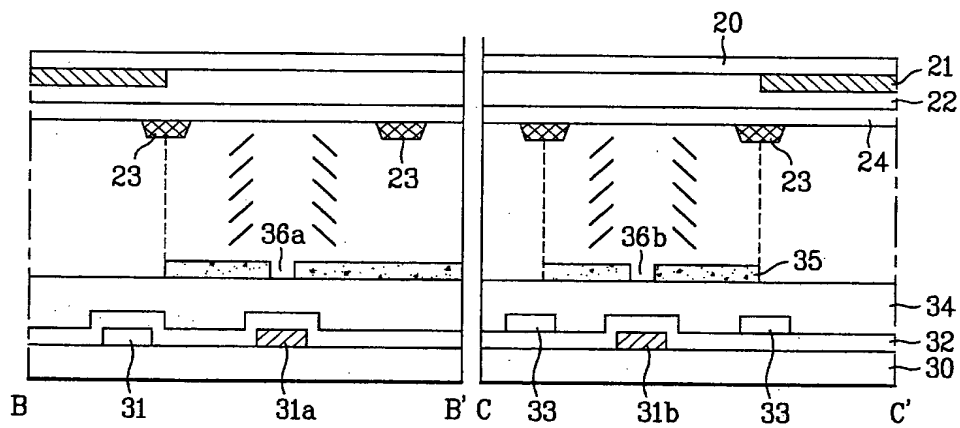
【도 17】



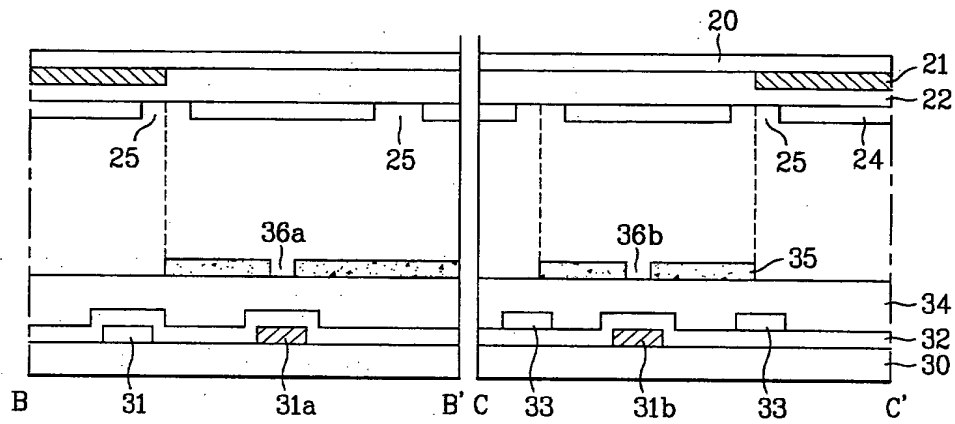
【도 18】



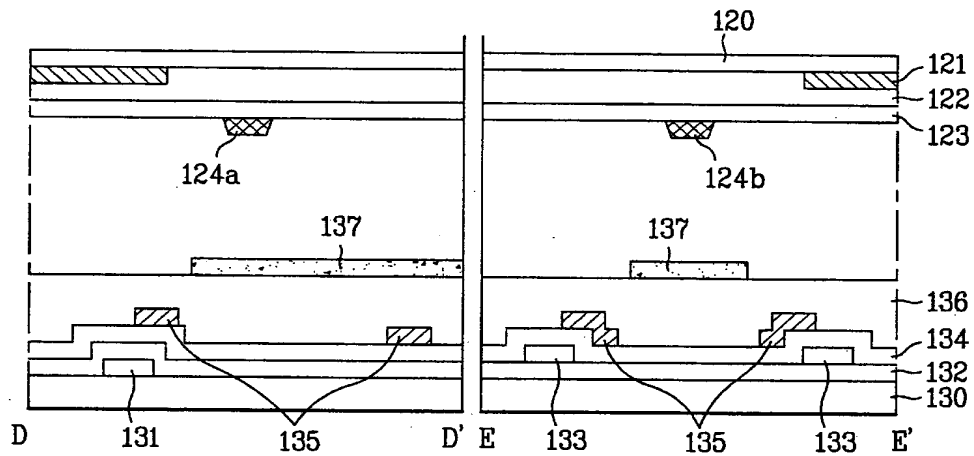
【도 19】



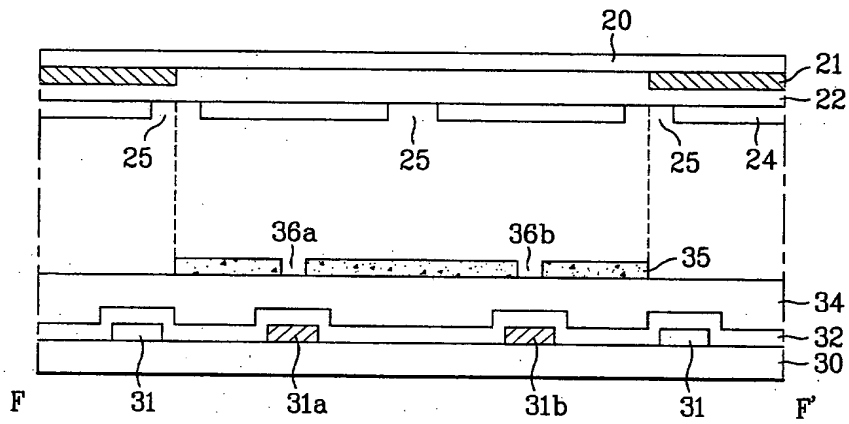
【도 20】



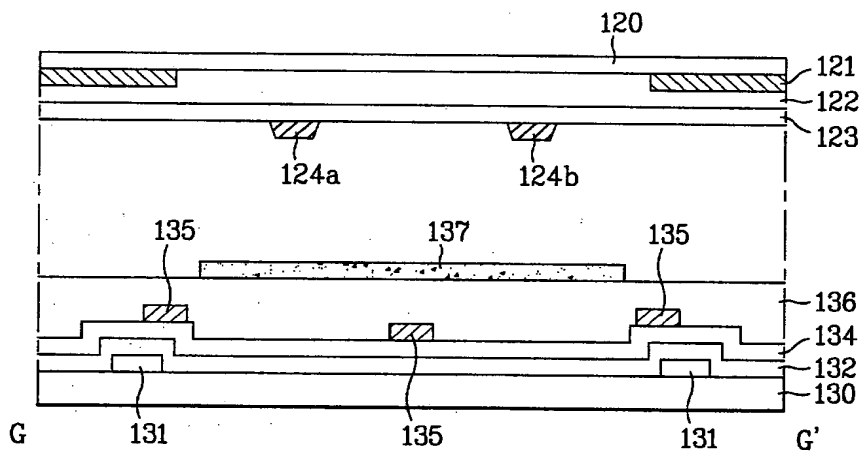
【도 21】



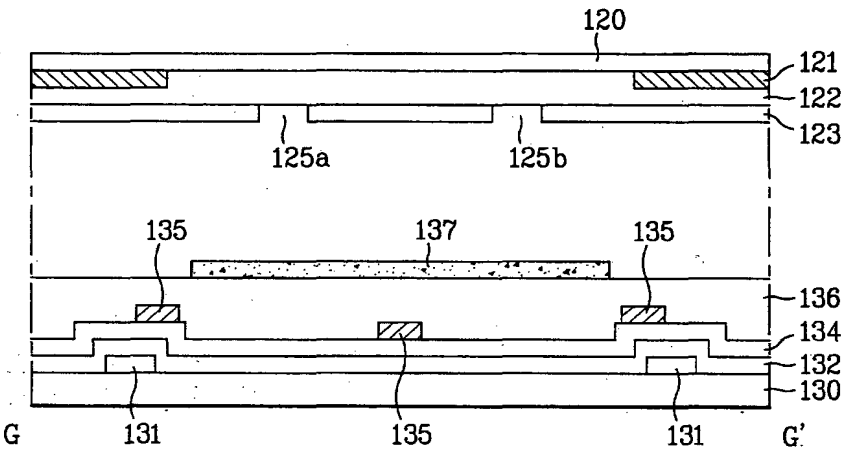
【도 24】



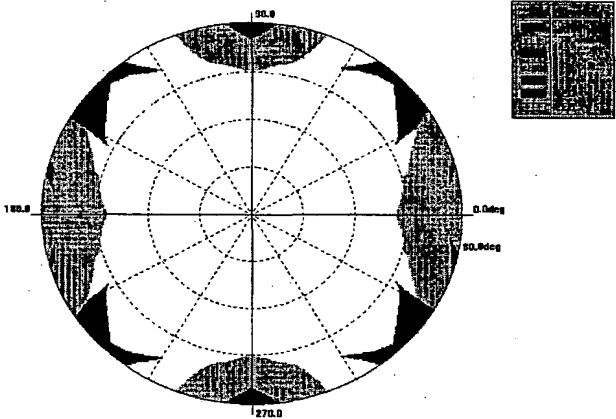
【도 25】



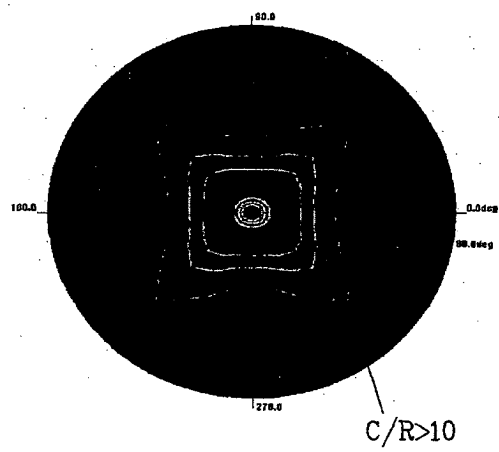
【도 26】



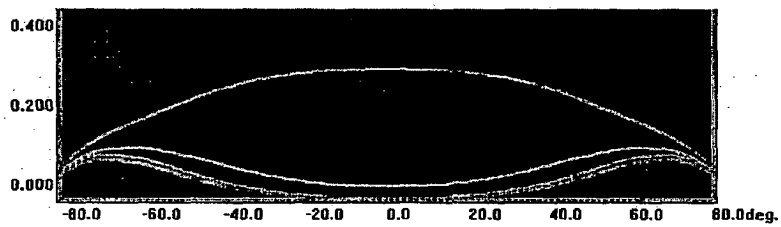
【도 27a】



【도 27b】

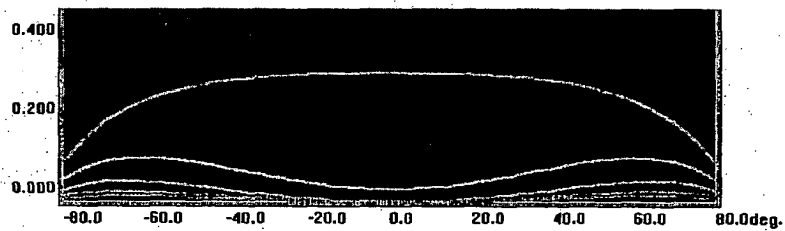


【도 28a】



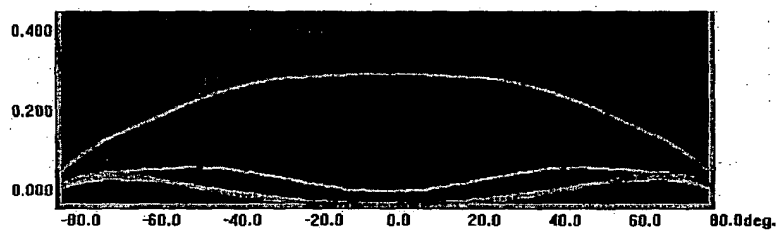
방위각 = 0°

【도 28b】



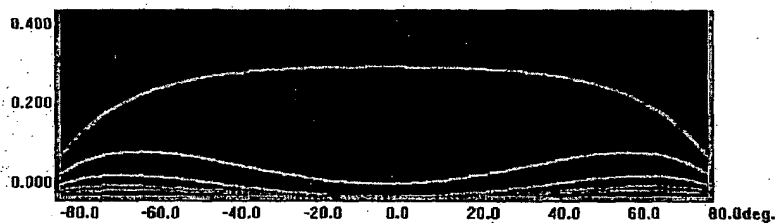
방위각 = 45°

【도 28c】



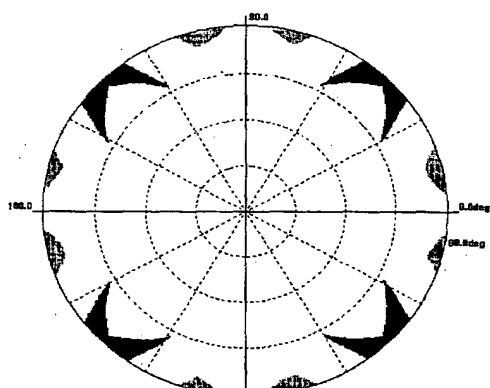
방위각 = 90°

【도 28d】

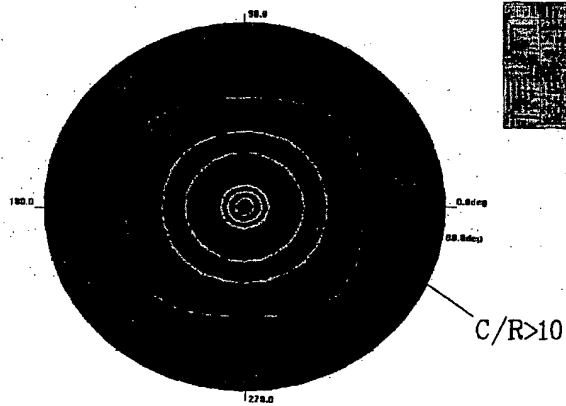


방위각 = 135°

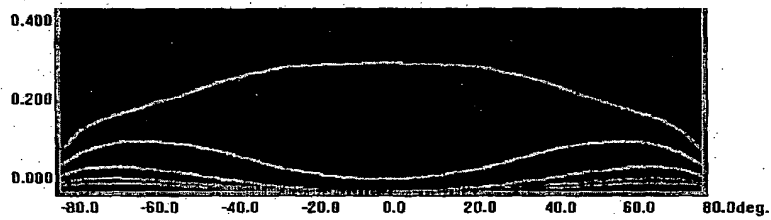
【도 29a】



【도 29b】

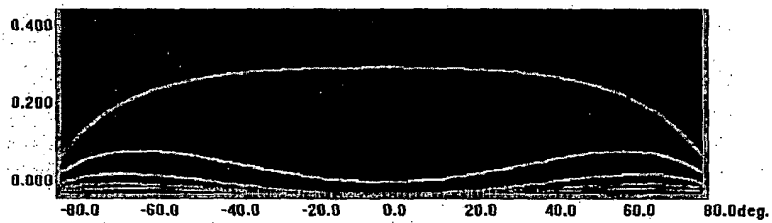


【도 30a】



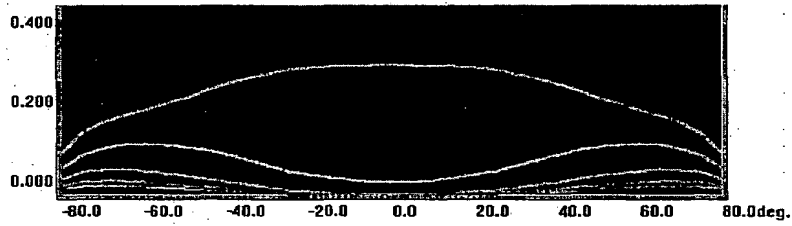
방위각 = 0°

【도 30b】



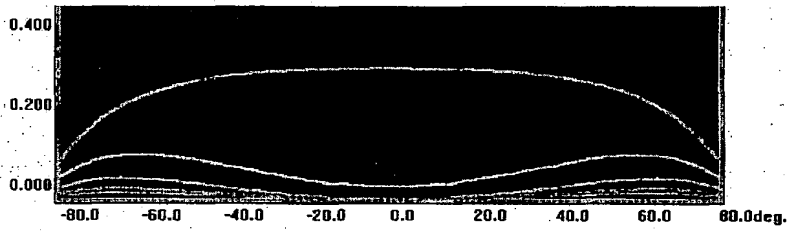
방위각 = 45°

【도 30c】



방위각 = 90°

【도 30d】



방위각 = 135°